



## Kettukankaan tuulivoimahanke (Merijärvi, Oulainen) ja hankkeen sähkönsiirtoon liittyvä 400 kV tai 110 kV -voimajohto

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

22.6.2023

**Copyright © AFRY Finland Oy**

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101019826

**Kannen kuva:** © AFRY Finland Oy

**Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat:** Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2023, ellei toisin mainita.

## YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

### Hankkeesta vastaava:

Ilmatar Energy Oy

Helena Arola

helena.arola@ilmatar.fi

puh. 040 869 8695

<https://ilmatar.fi/>

<https://ilmatar.fi/projekti/kettukangas/>

### Yhteysviranomainen:

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus

Yhteyshenkilön yhteystiedot: [www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA](http://www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA)

### YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

YVA-projektipäällikkö Tiina Huotari

tiina.huotari@afry.com

puh. 040 077 4602

[www.afry.com](http://www.afry.com)

### Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus: Veteraanikatu 1, 90130 Oulu

Merijärven kunnanvirasto: Kunnantie 1, 86220 Merijärvi

Merijärven kunnankirjasto: Merijärventie 104, 86220 Merijärvi

Oulaisten kaupungintalo: Oulaistenkatu 12, 86300 Oulainen

Oulaisten kaupunginkirjasto: Sahankatu 2, 86300 Oulainen

Kalajoen kaupungintalo: Kalajoentie 5, 85100 Kalajoki

Pyhäjoen kunnantalo: Kuntatie 1 86100 Pyhäjoki

Alavieskan kunnantalo: Pappilantie 1, 85200 Alavieska

### Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

[www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA](http://www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA)

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	13
2	HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT .....	14
2.1	Hankevastaava ja -aikataulu .....	14
2.2	Hankkeen tausta ja tavoitteet .....	14
2.2.1	Kansalliset tavoitteet.....	14
2.2.2	Maakunnalliset tavoitteet.....	15
2.2.3	Hanketoimijan tavoitteet .....	16
2.3	Arvioitavat vaihtoehdot .....	17
2.4	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....	21
3	TEKNINEN KUVAUS.....	23
3.1	Tuulivoimalat.....	23
3.2	Sähkönsiirto .....	25
3.3	Hankealueen sisäinen tieverkosto.....	28
3.4	Tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittelun periaatteet .....	29
3.5	Tuulivoimapuiston rakentaminen .....	30
3.5.1	Olemassa olevien teiden perusparantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen .....	30
3.5.2	Kokoonpano- ja pystytysalueiden valmistelu .....	30
3.5.3	Tuulivoimaloiden perustukset.....	31
3.5.4	Hankealueen sisäisen kaapeliverkoston ja voimajohtoliitynnän rakentaminen .....	32
3.5.5	Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto .....	32
3.5.6	Tuulivoimaloiden huolto ja käytöstä poisto.....	32
3.6	Voimajohdon rakentaminen .....	32
3.6.1	Voimajohdon käyttö ja kunnossapito .....	33
3.6.2	Voimajohdon käytöstä poisto .....	33
4	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET .....	34
4.1	Ympäristövaikutusten arviointi .....	34
4.2	Kaavoitus .....	34
4.3	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset .....	34
4.4	Rakennuslupa .....	35
4.5	Lentoestelupa .....	35
4.6	Erikoiskuljetuslupa .....	35
4.7	Liittymälupa.....	35
4.8	Tutkimuslupa.....	35



4.9	Hankelupa .....	35
4.10	Lunastuslupa .....	36
4.11	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset .....	36
4.12	Lausuntopyynnöt.....	38
5	YVA-MENETTELY .....	38
5.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet.....	38
5.2	YVA-menettelyn tavoite ja sisältö .....	39
5.2.1	Ennakkoneuvottelu .....	39
5.2.2	YVA-ohjelma .....	41
5.2.3	YVA-selostus .....	42
5.2.4	Perusteltu päätelmä .....	42
5.3	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus.....	42
5.3.1	Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävilläolo.....	43
5.3.2	Yleisötilaisuudet .....	43
5.3.3	Seurantaryhmätyöskentely .....	44
5.3.4	Asukaskysely .....	44
5.3.5	Muu viestintä .....	45
5.4	YVA-menettelyn ja kaavoituksen alustava aikataulu.....	45
5.5	YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa .....	47
5.6	Arviointityön kuvaus .....	47
5.6.1	Yleistä .....	47
5.6.2	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	48
5.6.3	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset .....	50
5.6.4	Hankkeessa tehtävät selvitykset.....	52
5.6.5	Epävarmuustekijät.....	52
6	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ .....	53
6.1	Nykytila .....	53
6.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	54
6.1.2	Maakuntakaavat .....	54
6.1.3	Yleiskaavat ja asemakaavat .....	65
6.2	Vaikutusten arviointi.....	67
7	IHMISET JA YHTEISKUNTA.....	68
7.1	Nykytila .....	68
7.1.1	Väestö, elinkeinot ja talous .....	68
7.1.2	Asutus ja virkistyskäyttö .....	68
7.2	Vaikutusten arviointi.....	73

7.2.1	Elinkeinot ja talous .....	73
7.2.2	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, terveys, alueen virkistyskäyttö ja aineellinen omaisuus.....	74
7.2.3	Terveys .....	74
8	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ .....	75
8.1	Nykytila .....	75
8.1.1	Maiseman yleispiirteet.....	75
8.1.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut alueet .....	78
8.1.3	Arkeologinen kulttuuriperintö .....	81
8.2	Vaikutusten arviointi.....	82
8.2.1	Maisema ja kulttuuriympäristö .....	82
8.2.2	Arkeologinen kulttuuriperintö .....	82
9	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVESI.....	83
9.1	Nykytila .....	83
9.1.1	Maaperä .....	83
9.1.2	Kallioperä .....	85
9.1.3	Pohjavesi.....	86
9.2	Vaikutusten arviointi.....	87
10	PINTAVEDET .....	88
10.1	Nykytila .....	88
10.2	Vaikutusten arviointi.....	92
11	KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONTOARVOLTAAN MERKITTÄVÄT KOHTEET .....	93
11.1	Nykytila .....	93
11.1.1	Luonnon yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyytit.....	93
11.1.2	Linnusto .....	95
11.1.3	Muu suojelullisesti arvokas eläimistö .....	97
11.1.4	Suojelualueet ja muut luonnonarvoiltaan merkittävät kohteet .....	98
11.2	Vaikutusten arviointi.....	102
11.2.1	Kasvillisuus- ja luontotyytit .....	103
11.2.2	Linnusto .....	104
11.2.3	Muu eläimistö ja direktiivilajit.....	106
11.2.4	Suojelukohteet .....	107
12	ILMASTO JA ILMANLAATU .....	108
12.1	Nykytila .....	108
12.1.1	Ilmasto .....	108

12.1.2	Ilmanlaatu .....	110
12.2	Vaikutusten arviointi .....	110
13	LIIKENNE.....	112
13.1	Nykytila .....	112
13.1.1	Maantieliikenne .....	112
13.1.2	Raideliikenne .....	114
13.1.3	Lentoliikenne .....	114
13.2	Vaikutusten arviointi .....	114
14	MELU .....	115
14.1	Nykytila .....	115
14.2	Vaikutusten arviointi .....	115
15	VÄLKE .....	116
15.1	Nykytila .....	116
15.2	Vaikutusten arviointi .....	116
16	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN .....	116
16.1	Nykytila .....	116
16.2	Vaikutusten arviointi .....	117
17	TURVALLISUUS .....	118
17.1	Nykytila .....	118
17.2	Vaikutusten arviointi .....	118
18	TOIMINNAN PÄÄTTYMISEN JÄLKEISET VAIKUTUKSET .....	119
19	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET .....	119
20	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI .....	120
21	HAITTOJEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA ..	120
	LÄHDELUETTELO .....	121

## TIIVISTELMÄ

### Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Ilmatar Energy Oy:n hankeyhtiö Ilmatar Merijärvi Oy suunnittelee Kettukankaan tuulivoimapuiston rakentamista Oulaisten kaupungin ja Merijärven kunnan alueille. Hankealue sijaitsee noin kolme kilometriä Merijärven keskustasta kaakkoon ja noin kymmenen kilometriä Oulaisten keskustasta lounaaseen.

Hankealue käsittää yhtenäisen alueen, jonka pinta-ala on noin 44,5 km<sup>2</sup>, josta 36 km<sup>2</sup> Merijärven ja 8,5 km<sup>2</sup> Oulaisten kunnan alueella. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehdossa 1 (VE1) hankealueelle sijoittuu enintään 29 voimalaa ja vaihtoehdossa 2 (VE2) enintään 16 voimalaa. YVA:ssa tarkastellaan myös ns. nollavaihtoehtoa (VE0), jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitemaakaapelein ja hankealueelle rakennetaan muuntoasema. Tuulivoimapuisto liitetään kantaverkkoyhtiö Fingrid Oy:n suurjänniteverkkoon uudella noin 16,5 kilometrin pituisella 400 kV -voimajohtolla tai 22–23 kilometrin pituisella 110 kV -voimajohtolla (ilmajohto). Sähkönsiirron vaihtoehtona 1 (SVE1) (Jylkkä-Kettukangas, 400 kV) tutkitaan luoteeseen suuntautuvaa vaihtoehtoa, joka sijoittuu Merijärven, Alavieskan kuntien ja Kalajoen kaupungin alueelle. Vaihtoehtona 2 (SVE2A, SVE2B) (Kettukangas-Valkeus, 110 kV) tutkitaan pohjoiseen suuntautuvaa vaihtoehtoa, joka sijoittuu Merijärven ja Pyhäjoen kuntien alueelle. Pohjoiseen suuntautuvalla sähkönsiirtoreitillä on kaksi alavaihtoehtoa A ja B. Uudet voimajohtoreittivaihtoehdot kuuluvat osaksi hankkeen YVA-menettelyä.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankkeen edellyttämien, rakentamiseen oikeuttavien tuulivoimaosayleiskaavojen laadinta tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Menettelyt pyritään toteuttamaan rinnakkain muun muassa järjestämällä mahdollisuuksien mukaan yhteiset yleisötilaisuudet. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointeja.

### YVA-menettely

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupasioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn arviointiohjelma (YVA-ohjelma), jossa esitetään:

- Hankkeen perustiedot, sen vaihtoehdot sekä tekninen kuvaus
- Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä
- Hanke- ja tarkastelualueiden nykytilan kuvaus sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia arvioidaan ja millä menetelmillä arvioinnit tehdään

YVA-menettelyn toisessa vaiheessa laaditaan YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä tehtyjen selvitysten perusteella YVA-selostus, jossa esitetään hankkeen ympäristövaikutukset, niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot. Yhteysviranomaisen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä AFRY Finland Oy.

## Osallistumis- ja tiedotussuunnitelma

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, hankevastaavalle tai YVA-konsultille.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle tiedotus- ja keskustelutilaisuus ohjelman nähtävilläolon aikana. Lisäksi hankevastaavalle on mahdollista esittää kysymyksiä ja näkemyksiä puhelimitse tai sähköpostitse. Yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään myös ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua.

YVA-menettelyä seuraamaan kootaan seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arvioinnin laadinnasta.

## Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu

Hanke on tällä hetkellä esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-menettelyyn liittyvä YVA-lain 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 02.02.2023. Valmistunut YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle elokuussa 2023.

Ympäristövaikutusten arviointityö tehdään talven 2023 sekä kevään 2024 aikana. YVA-selostus jätetään alustavan aikataulun mukaan yhteysviranomaiselle kesällä 2024, ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on odotettavissa syksyllä 2024. Osayleiskaava on tarkoitus saada valmiiksi siten, että se olisi lainvoimainen vuonna 2025. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimapuiston rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2026 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2027.

## Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan **merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin**, joita tässä hankkeessa arvioidaan alustavasti olevan erityisesti **vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, melu- ja varjostusvaikutukset, maisemavaikutukset, vaikutukset Natura- ja muille suojelualueille, linnustovaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa**. Muita mahdollisesti merkittäviksi koettuja tai muuten olennaisia vaikutuksia pyritään tunnistamaan YVA-menettelyn aikana selvitysten, lausuntojen, mielipiteiden ja seurantaryhmätyöskentelyn kautta.

Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona olemassa olevan aineiston pohjalta sekä osin pohjautuen erillisiin hankkeen aikana tehtäviin selvityksiin.

## YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa 1-1.

Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

KOULUTUS	NIMI	ROOLI	KOKEMUS	
<b>FM,</b>  <b>ins.</b> <b>(AMK)</b>	Suunnittelu- maantiede,  Rakennus- tekniikka	Tiina Huotari	YVA- projektipäällikkö, sosiaaliset vaiku- tukset, terveys, turvalli- suus, liikenne	Noin 10 vuoden kokemus erilai- sista selvityksistä ja paikkatiedon hyödyntämisestä päätöksen te- ossa. Toiminut viime vuosina projektikoordinaattorina ja asian- tuntijana useissa YVA- menettelyissä.
<b>DI</b>	Ympäristö- tekniikka	Henna Tihinen	Projektikoordinaat- tori, luonnonvarojen hyödyntäminen, sosiaaliset vaiku- tukset, liikenne	Kolmen vuoden kokemus moni- puolisista selvityksistä liittyen mm. kiertotalouteen sekä useista YVA-menettelyistä. Toiminut YVA-menettelyissä asiantuntijana sekä projektikoordinaattorina.
<b>FM</b>	Suunnittelu- maantiede, kaavan laa- tijan päte- vyys YKS611	Ismo Vendelin	Kaavoituksesta vastaava, maan- käyttö	Yli 15 vuoden kokemus maan- käytön suunnittelusta ja kaava- prosesseista. Toiminut maankäy- tön ja kaavoituksen asiantunti- jana useissa YVA-menettelyissä.
<b>LuK</b>	Biologia	Heini Remes	luontovaikutusten (kasvillisuus ja luontotyypit, suo- jelalueet) arvi- ointi	1-2 vuoden monipuolinen koke- mustausta niin eläinten ja kas- vien lajiston, ekologisten koko- naisuuksien kuin paikkatiedonkin parissa.
<b>FT</b>	Biologia	Hanna Valolahti	luontovaikutusten (kasvillisuus ja luontotyypit, suo- jelalueet) arvi- ointi	5-6 vuoden kokemus erilaisista YVA- ja Natura-arviointien laati- misesta, erityisalaa kasvillisuus- ja luontotyyppi-vaikutukset, myös linnustovaikutusten sekä luonto- direktiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioin- nit.
<b>FM</b>	Biologia	Otso Valkeeniemi	Linnusto ja eläi- mistö	Noin 2 vuotta kokemusta erilai- sista luontoselvityksistä sekä vai- kutusarvioinneista YVA- menettelyissä ja muissa hank- keissa, erityisesti linnuston ja eläimistön osalta.
<b>DI</b>	Ympäristö- tekniikka	Maiju Lahtinen	Ilmasto ja ilman- laatu	Neljän vuoden kokemus ilmasto- ja kiertotalousasioista. Toiminut useissa YVA-menettelyissä il- masto- ja ilmanlaatuasiantunti- jana.
<b>MMM</b>	Limnologia	Marika Paakkinen	Pintavedet	Yli 10 vuoden kokemus erilaisista vesistöselvityksistä ja vesistövai- kutusten arvioinneista. Toiminut useissa tuulivoima YVA-

				menettelyissä asiantuntijana pintavesien osalta.
<b>FM</b>	Maaperä-geologia	Pekka Keränen	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	Noin 25 vuoden kokemus erilaisista maaperä- ja pohjavesiselvityksistä sekä YVA-menettelyihin liittyvistä asiantuntijatehtävistä kallioperän, maaperän ja pohjaveden osalta.
<b>DI</b>	Energiatekniikka	Carlo Di Napoli	Melu	Yli 15 vuoden kokemus ympäristö- ja teollisuusmeluselvityksistä. Tehnyt lukuisia meluun liittyviä selvityksiä (mallinnukset, mittaukset, konsultointi, koulutukset, tutkimus) kattaen eri teollisuussektorit sekä infra-alan. Hän on ollut laatimassa mm. Ympäristöministeriön meluselvityksiin liittyviä ohjeistuksia.
<b>DI</b>	Ympäristötekniikka	Matti Mäkilä	Melu	Noin 4 vuoden kokemus erilaisen ympäristölupien käsittelystä mm. viranomaisena.
<b>FT</b>	Laskennallinen tiede	Mika Laitinen	Välke	10 vuoden kokemus väkemallinnuksista. Tehnyt kymmeniä tuulivoimapuistojen välkeselvityksiä sekä useita välkevaikutusten arviointeja YVA-hankkeissa.
<b>ins. AMK</b>	Ympäristöteknologia	Laura Valtari	Paikkatietoaineisto, kartat	Noin 4 vuoden kokemus paikkatietoaineistojen tuottamisesta useisiin erilaisiin uusiutuvan energian hankkeisiin, sekä erilaisista suunnittelu- ja asiantuntijatehtävistä.
<b>KM</b>	Kasvatustiede	Sisko Kotzschmar	Laadunvarmistus	Yli 10 vuoden kokemus tuulivoima-alasta hankekehityksen, YVA-projektipäällikön ja YVA-asiantuntijan rooleissa.
<b>Alihankkijat</b>				
<b>MARK</b>	Maisemaarkkitehti	Marko Väyrynen	Maisema ja kulttuuriympäristö	Yli 10 vuoden ammatillinen kokemus. Arvioinut lukuisissa tuulivoimaprojekteissa maisema- ja kulttuuriselvitykset, ja laatinut analyysikartat sekä havainnekuvat.
<b>Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu</b>				
<b>FM</b>	Arkeologi	Jaana Itä-palo	Arkeologinen inventointi	Yli 10 vuoden kokemus arkeologisista inventoinneista, mm. yli 100 tuulivoimapuistoa ja yli 50 voimalinjaa sekä yli 100 osayleis-, asema-, ranta-asema- ja yleiskaavaa.
<b>MA/FM</b>	Arkeologi	Hans-Peter Schulz		

## TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

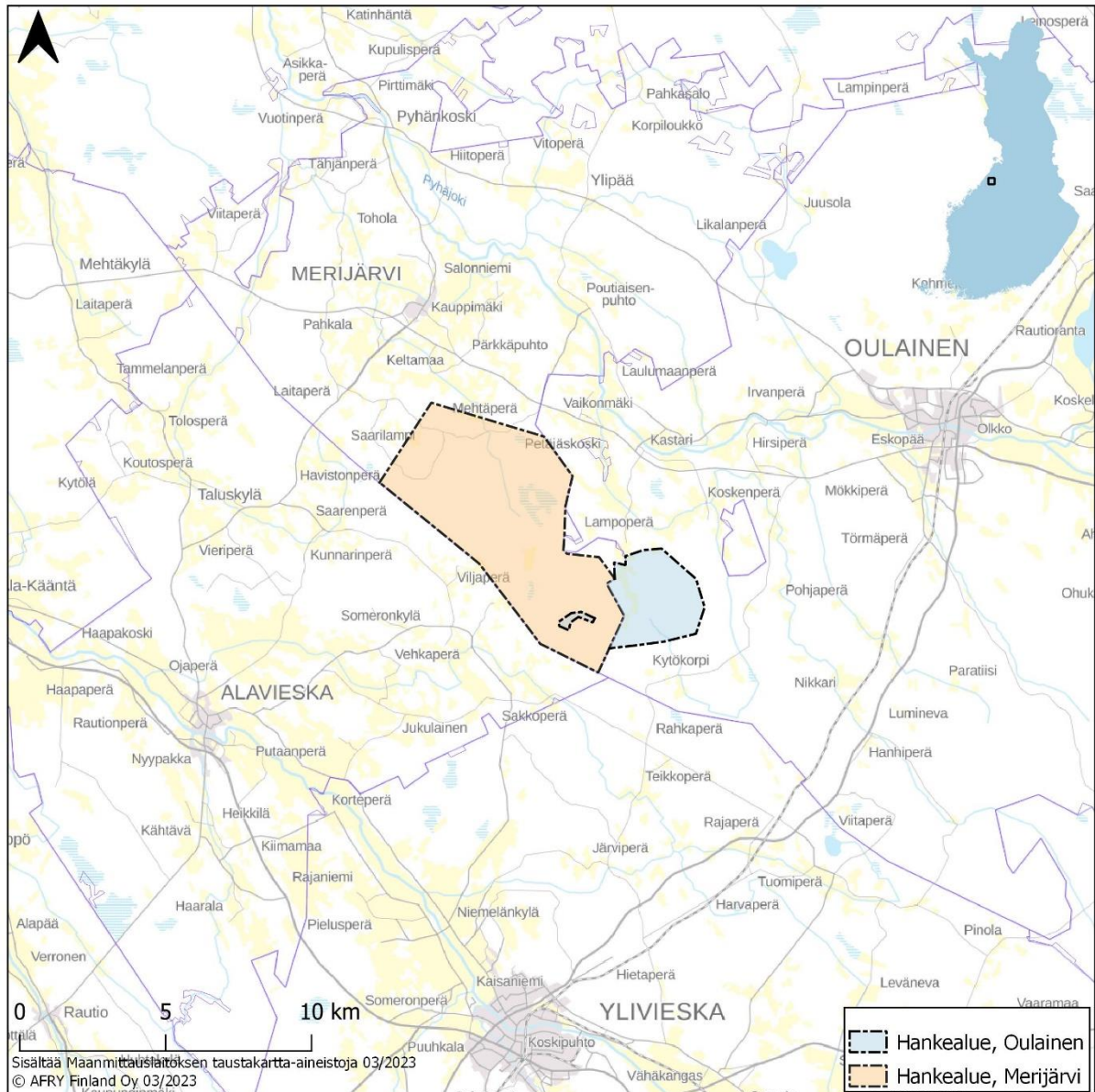
TERMI	SELITE
<b>CO<sub>2</sub></b>	Hiilidioksidi.
<b>dB(A), desibeli</b>	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
<b>FINIBA- alue</b>	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).
<b>IBA-alue</b>	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).
<b>Hankealue</b>	Hankealueella tarkoitetaan tässä YVA-ohjelmassa aluetta, joka kaavoitetaan tuulivoimatuotantoa varten.
<b>kV</b>	Kilovoltti, jännitteen yksikkö.
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L <sub>Aeq</sub> .  Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliöön korotus merkitsee, että keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
<b>MAALI-alue</b>	Maakunnallisesti tärkeä lintualue.
<b>mpy</b>	metriä meren pinnan yläpuolella
<b>MW</b>	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW).
<b>MWh (GWh, TWh)</b>	Megawattitunti (gigawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh).
<b>SAC-alue</b>	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston valittu alue (Special Areas of Conservation).
<b>SPA-alue</b>	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston valittu alue (Special Protection Area).
<b>SVA</b>	Sosiaalisten vaikutusten arviointi.
<b>Vanahäviö</b>	Turbiini hidastaa tuulta ja tämän hidastuneen tuulen lapaansa saa seuraava turbiini, jos se sijaitsee kyseisen turbiinin takana. Tällaista tapahtumaa kutsutaan vanahäviöksi. Ilmiötä voidaan vähentää sijoittamalla voimalat riittävän etäälle toisistaan.



<b>Voimala- malli</b>	Voimalamalli on tiettyä voimalatyyppiä edustava, tarkasti määritelty malli, esimerkiksi Vestas V162-6.0 MW napakorkeudella 200 metriä ja roottorin halkaisijalla 162 metriä.
<b>Voimala- tyyppi</b>	Voimalatyyppi tarkoittaa laitosta, joka on rakennusluvassa määritelty keskeisten ominaisuuksiensa puolesta. Voimalatyyppi on esimerkiksi vaaka-akselinen kolmilapainen tuulivoimala asennettuna betoniperustaiselle teräsrakenteiselle laitepedille, jonka kokonaiskorkeus on 300 metriä.
<b>YVA- ohjelma</b>	YVA-ohjelmassa esitetään hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
<b>YVA- selostus</b>	YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehtoin. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.

# 1 JOHDANTO

Ilmatar Energy Oy:n hankeyhtiö Ilmatar Merijärvi Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Oulaisen kaupungin ja Merijärven kunnan alueelle. Hankealue sijaitsee noin kymmenen kilometriä Oulaisten keskustasta lounaaseen ja noin kolme kilometriä Merijärven keskustasta kaakkoon (Kuva 1-1). Lähiasutus sijoittuu pääosin yli kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuiston suunnittelualueesta.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2) ja lisäksi tarkastellaan nollavaihtoehtoa (VE0) eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta. Hankealue käsittää yhtenäisen tuulivoimapuistoalueen, jonka pinta-ala on noin 44,5 km<sup>2</sup>. **Vaihtoehdossa 1** hankealueelle sijoittuisi **enintään 29 tuulivoimalaa** ja **vaihtoehdossa 2 enintään 16 tuulivoimalaa**. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitemaakaapelein ja ulkoinen sähkönsiirto uudella, **noin 16,5 kilometrin pituisella 400 kV -voimajohdolla tai 22–23 kilometrin pituisella 110 kV -voimajohdolla** (ilmajohto). Sähkönsiirron vaihtoehtona 1 tutkitaan

luoteeseen suuntautuvaa vaihtoehtoa ja vaihtoehtona 2 pohjoiseen suuntautuvaa vaihtoehtoa. Pohjoiseen suuntautuvalla sähkönsiirtoreiteillä on kaksi alavaihtoehtoa (SVE2A ja SVE2B). Nämä uudet voimajohtoreittivaihtoehdot kuuluvat osaksi hankkeen YVA-menettelyä.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankkeen edellyttämien rakentamiseen oikeuttavien tuulivoimaosayleiskaavojen laadinta tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Menettelyt pyritään toteuttamaan rinnakkain muun muassa järjestämällä mahdollisuuksien mukaan yhteiset yleisötilaisuudet. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointeja.

## **2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT**

### **2.1 Hankevastaava ja -aikataulu**

Hankkeen kehittämisestä, valmistelusta ja toteutuksesta vastaa Ilmatar Merijärvi Oy, joka on Ilmatar Energy Oy:n kokonaan omistama hankeyhtiö. Ilmatar on vuonna 2011 perustettu, pelkästään uusiutuvaan energiaan keskittyvä pohjoismainen energiayhtiö ja itsenäinen sähköntuottaja. Ilmatar Energyn liiketoiminta-alueita ovat uusiutuvan energian tuotanto sekä hankkeiden kehittäminen, rakentaminen ja ylläpito.

Ilmatar omistaa hankkeensa niiden jopa 40-vuotisen elinkaaren ajan. Ilmattaren eri vaiheissa olevien maa-, merituuli- ja aurinkovoimahankeiden yhteenlaskettu tuotantoteho Pohjoismaissa on 20 GW. Suomessa toiminnassa olevien Ilmattaren tuulivoimahankeiden yhteiskapasiteetti on 305 MW. Rakenteilla olevia tuulivoimahankkeita Ilmattarella on yli 400 MW yhteiskapasiteetin edestä. Ilmattarella on toimistot Helsingissä, Malmössä, Maa-rianhaminassa, Tampereella ja Oulussa.

Kettukankaan tuulivoimapuistohanke on tällä hetkellä esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-selostus jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle alustavan aikatauluarvion mukaan loppukevästä 2024, minkä jälkeen yhteysviranomaisena antaa siitä perustellun päätelmän. Hankkeen osayleiskaavan laadinta tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa ja kaava on tarkoitus saada valmiiksi siten, että se olisi lainvoimainen alkuvuodesta 2025. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimapuiston rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2026 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2027.

### **2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet**

#### **2.2.1 Kansalliset tavoitteet**

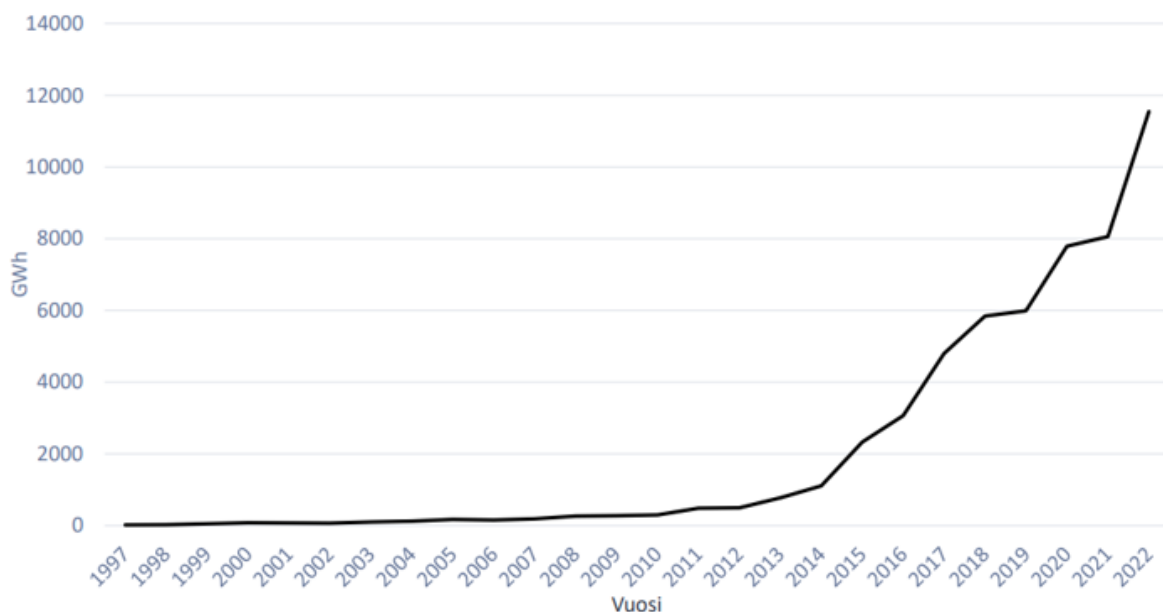
Ilmastomuutos on maailmanlaajuinen ongelma, jota ratkaistaan vähentämällä maapallon lämpenemistä aiheuttavia kasvihuonekaasupäästöjä. Kansainvälisen ilmastopolitiikan ydin on YK:n ilmastopöytäkirja. Euroopan unioni on merkittävä ilmastopolitiikan toimija, jonka sisällä määritellään unionin omat, myös Suomea velvoittavat ilmastopolitiittiset tavoitteet. Lisäksi Suomi tekee omaa kansallista ilmastopolitiikkaansa. (Ympäristöministeriö 2020a)

EU:n uusiutuvan energian direktiivin (RED II, EU 2018/2001) mukaan vuoteen 2030 mennessä uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus nostetaan EU:ssa 32 prosenttiin. Euroopan komissio julkaisi vuonna 2011 ns. tiekartan vähähiiliseen talouteen 2050, jossa muun muassa esitetään tavoitteita siitä, miten EU voi saavuttaa tavoitteensa kasvihuonekaasupäästöjen leikkaamisesta 80 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. (Ympäristöministeriö 2020b)

Työ- ja elinkeinoministeriön (2020) mukaan Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta. Ilmastolakiin on kirjattu kansallinen pitkän aikavälin kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuoteen 2050 mennessä, joka on vähintään 80 % vuoden 1990 tasosta. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa 2016 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017a) on linjattu, että uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Suomen hallitus on laatinut 3.2.2020 tiekartan hiilineutraaliin Suomeen vuonna 2035 (Valtioneuvosto 2020).

Kuvassa 2-1 on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimatuotannon kehitys vuosina 1997–2022. Suomen tuulivoimakapasiteetti vuonna 2022 oli 5 677 MW ja tuulivoimaloiden määrä 1 393 kpl. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2022 sähköä noin 11,5 TWh, mikä kattoi 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023) Kettukankaan tuulivoimapuisto kasvattaa osaltaan uusiutuvan energian osuutta sähköntuotannosta ja edesauttaa näin sekä kansallisiin että kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin pääsemistä.

## Vuosittainen tuulivoimatuotanto (GWh)



Kuva 2-1. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).

### 2.2.2 Maakunnalliset tavoitteet

Maakuntasuunnitelma on pitkän aikavälin (20–30 vuotta) strateginen suunnitelma, jonka maakuntaliitot laativat alueensa kehittämiseen. Siihen pohjautuen laaditaan joka neljäs vuosi maakuntaohjelma, jossa kuvataan muun muassa maakunnan kehittämisen tavoitteita. **Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025** (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a) kärkihankkeita ovat muun muassa ilmastomaakuntakaava ja Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030 toimeenpano. **Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030** (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b) määrittää maakunnan ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä.

Ilmastotiekartassa kestävä, tehokas ja vähäpäästöinen energian tuotanto kuuluu ilmastotyön kärkiteemoihin. Pohjois-Pohjanmaalla tuotetaan lähes 40 % Suomen tuulivoimasta ja maakunnan strateginen tavoite on edistää jatkossakin uusiutuvan energian tuotantoa,

myös tuulivoimaa. Samalla edistetään tavoitetta lisätä hajautetun energian tuotantoa. Öljyn käyttö lopetetaan lämmityksessä ja turpeen käyttöä energiantuotannossa vähennetään. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b)

Ilmastoviisas ja kiertotaloutta edistävä maankäyttö on myös ilmastotyön kärkiteema. Maakuntakaavoituksen tasolla tavoitteena on määritellä maakunnan maatuulivoimapotentiaali, samoin kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Työ valmisteltiin TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022), jonka tavoitteena oli tunnistaa maakunnan alueelta tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita kestävän kehityksen eri näkökulmat huomioiden. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022)

Ilmastotiekartassa on tunnistettu useita mahdollisuuksia suuriin päästövähennyksiin. Maakunnan alueella suunnitteilla olevien maatuulivoimahankkeiden päästökompensaatiovaihtokseksi on arvioitu yli 2 000 ktCO<sub>2</sub>e. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b).

Ilmastotavoitteiden toteuttamista ohjaamaan on Pohjois-Pohjanmaalla käynnistetty 2021 **Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen**. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä loka-joulukuussa 2021 ja tavoitteena on kaavan valmistuminen hyväksymiskäsittelyyn kevään 2023 aikana. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021c)

Sähkönkulutus Merijärvellä oli vuonna 2021 noin 9 GWh, josta asumisen ja maatalouden osuus oli noin 67 %. Palveluiden ja rakentamisen osuus oli noin 22 % ja teollisuuden noin 11 %. Vastaavasti sähkönkulutus Oulaisissa oli vuonna 2021 noin 76 GWh, josta asumisen ja maatalouden osuus oli noin 49 %. Palveluiden ja rakentamisen osuus oli noin 31 % ja teollisuuden noin 20 %. (Energiateollisuus ry 2022)

### 2.2.3 Hanketoimijan tavoitteet

Suomi pyrkii maailman ensimmäiseksi fossiilivapaaksi hyvinvointiyhteiskunnaksi vuoteen 2035 mennessä. Hanketoimija edistää hiilineutraaliuden saavuttamista muun muassa mahdollistamalla tuulivoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen Suomessa. Ilmattaren tavoitteena on rakentaa vuoteen 2027 mennessä Suomeen noin 2000 MW uusiutuvaa energiaa, koostuen maatuulivoimasta ja aurinkoenergiasta. Ilmattaren eri vaiheissa olevien maa-, merituuli- ja aurinkovoimahankkeiden yhteenlaskettu tuotantoteho Pohjoismaissa on 20 GW. Hanketoimija edistää osaltaan Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman mukaisia tavoitteita.

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden (enintään 29 kpl) vuosittainen sähköntuotanto olisi noin 700 GWh.

Hankkeen toteutumisella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin rakennus- ja suunnittelualan yrityksiin. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palveluun.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.



## 2.3 Arvioitavat vaihtoehdot

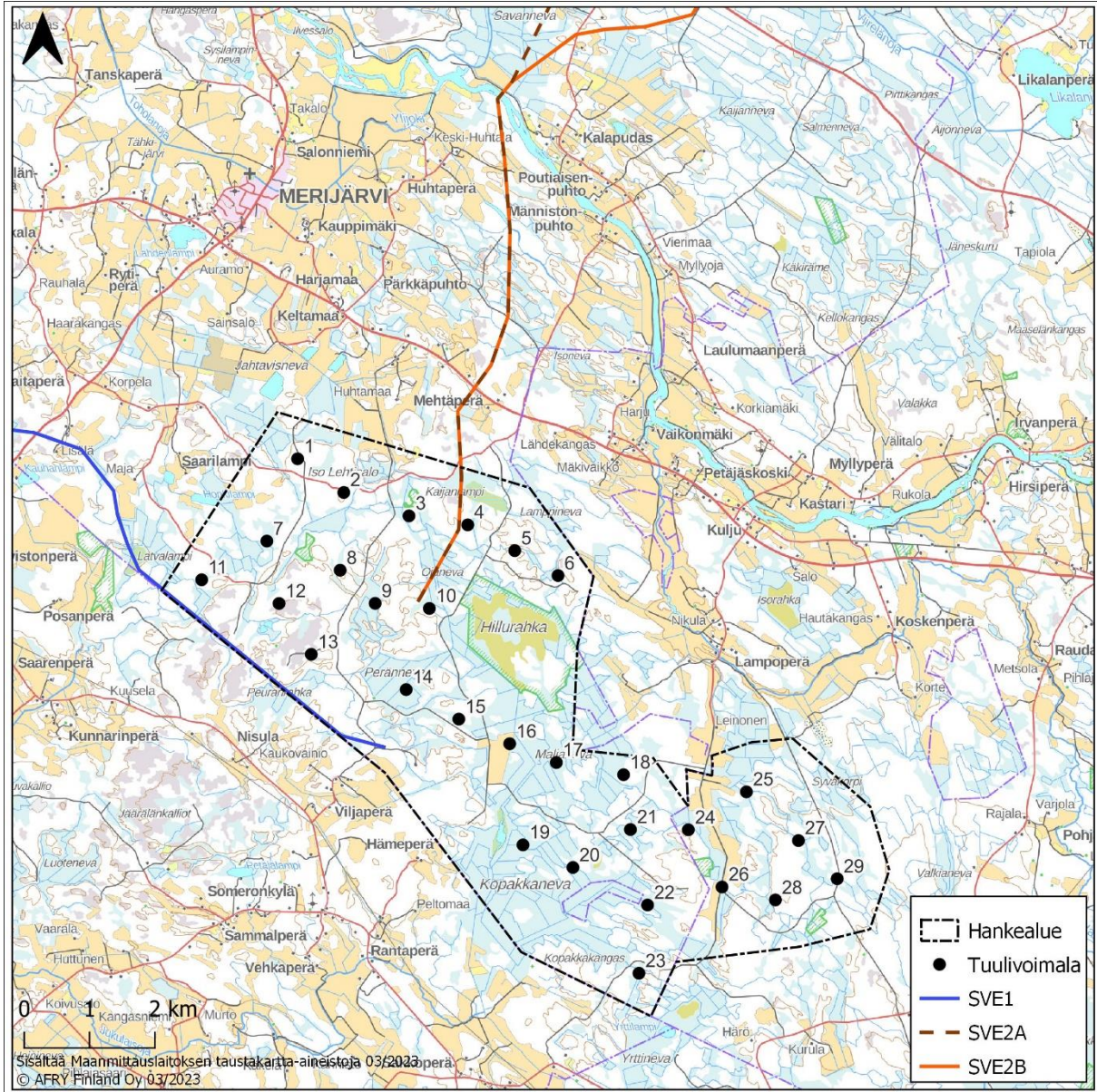
Taulukossa 2-1 on esitetty ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat hankevaihtoehdot 1 ja 2 sekä nollavaihtoehto (VE0), jossa hanketta ei toteuteta.

Tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty muodostamaan ratkaisu, joka lähtökohtaisesti aiheuttaa **mahdollisimman vähän haittaa alueen muulle käytölle, lähialueen asukkaille ja ympäristölle**, mutta on kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava ja ennalta arvioiden toteuttamiskelpoinen. Voimaloiden sijoitus-suunnittelussa on huomioitu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava-alueen arvonnoksessa esitetty tuulivoima-alue, alustava tuotantoennuste, tutkavaikutusten arviointi, tiedossa olevat luontoarvot, riittävät voimaloiden kaatumaetäisyydet kaava-alueen rajaan ja kuntarajaan sekä vähintään 1,5–2 kilometrin etäisyys asutukseen riippuen hankevaihtoehdosta. Voimaloiden sijoittelu sekä tiestön ja sähkönsiirron sijoittuminen tarkentuvat jatkosuunnittelussa YVA-menettelyä ja kaavoitusta varten laadittavien selvitysten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella.

Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

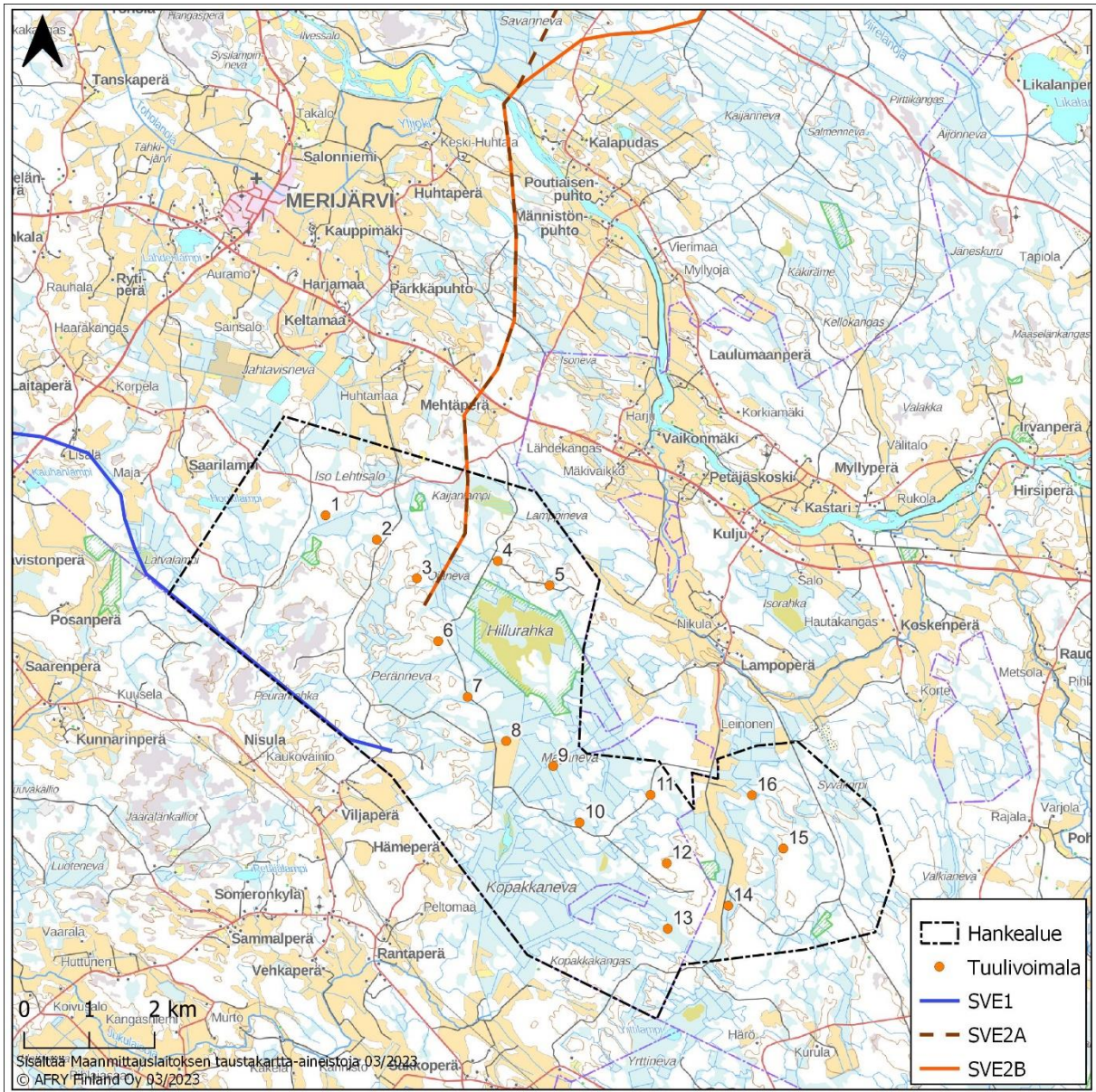
<b>Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot</b>	
<b>VE0</b>	– Hanketta ei toteuteta: tuulivoimapuistoa ja siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei rakenneta.
<b>VE1</b>	– Hankealueelle sijoitetaan enintään 29 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW. – Voimaloista 23 sijoittuu Merijärven kunnan alueelle ja kuusi Oulaisten kaupungin alueelle. Voimaloiden etäisyys asutukseen on vähintään 1,5 kilometriä. – Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan sähköasema.
<b>VE2</b>	– Hankealueelle sijoitetaan enintään 16 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 7–10 MW. – Voimaloista 13 sijoittuu Merijärven kunnan alueelle ja kolme Oulaisten kaupungin alueelle. Voimaloiden etäisyys asutukseen on vähintään 2 kilometriä. – Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan sähköasema.
<b>Sähkönsiirron vaihtoehdot. Tuotettu sähkö siirretään joko 110 kV tai 400 kV -voimajohdolla valtakunnan sähköverkkoon.</b>	
<b>SVE1</b>	– Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan uudella, noin 16,5 kilometrin pituisella 400 kV -voimajohdolla. Ulkoisen voimajohdon toteuttamisvaihtoehtoina tutkitaan ilmajohtoa. Voimajohto suuntautuu hankealueelta luoteeseen Kalajoelle Jylkän sähköasemalle.
<b>SVE2A</b>	– Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan uudella, noin 22 kilometrin pituisella 110 kV -voimajohdolla. Ulkoisen voimajohdon toteuttamisvaihtoehtona tutkitaan ilmajohtoa. Voimajohto suuntautuu hankealueelta pohjoiseen Pyhäjoelle Valkeuden sähköasemalle.
<b>SVE2B</b>	– Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan uudella, noin 23 kilometrin pituisella 110 kV -voimajohdolla. Ulkoisen voimajohdon toteuttamisvaihtoehtona tutkitaan ilmajohtoa. Voimajohto suuntautuu hankealueelta pohjoiseen Pyhäjoelle Valkeuden sähköasemalle.

Tuulivoimapuiston alustavat sijoitussuunnitelmat vaihtoehtojen 1 ja 2 osalta on esitetty kuvissa 2-2 ja 2-3. Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on esitetty kuvassa 2-4.



Kuva 2-2. VE1:n mukainen tuulivoimaloiden alustava sijoitussuunnitelma.



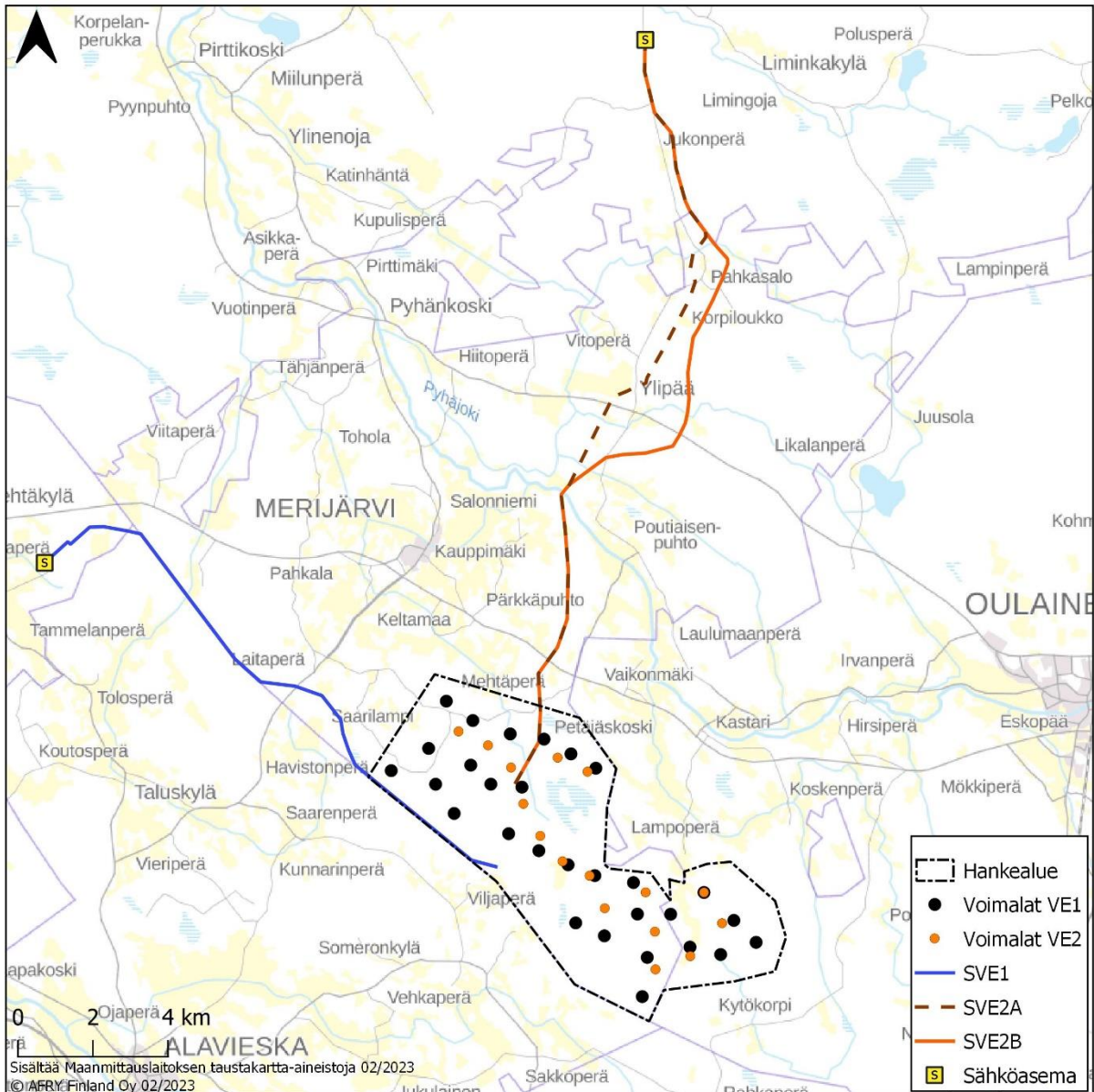


Kuva 2-3. VE2:n mukainen tuulivoimaloiden alustava sijoitussuunnitelma.

**Sähkönsiirtovaihtoehto A (Jylkkä-Kettukangas, 400 kV):** Tuulivoima-alueen luoteisosaan Merijärven kunnan alueelle rakennetaan tuulivoimahankkeen 110/30 kV muuntoasema, johon tuulivoimalat liitetään keskijännitemaakaapelein. Tuulivoimapuiston sisäverkon jännitetasona voidaan käyttää harkinnan mukaan 30 kV sijaan myös muuta keskijännitteistä jännitetasoa (20–45 kV). Tuulivoimapuiston sähköasemalta rakennetaan noin 16,5 kilometriä pitkä 400 kV -liityntävoimajohto (ilmajohto) luoteeseen Fingrid Oyj:n Kalajoen Jylkän sähköasemalle (400/110 kV), jossa tuulivoimapuiston sähköntuotanto liitetään kantaverkkoon.



**Sähkösiirtovaihtoehto 2A ja 2B (Kettukangas-Valkeus, 110 kV):** Tuulivoima-alueen keskiosaan Merijärven kunnan alueelle rakennetaan tuulivoimahankkeen 110/30 kV muuntoasema, johon tuulivoimalat liitetään keskijännitemaakaapelein. Tuulivoimapuiston sisäverkon jännitetasona voidaan käyttää harkinnan mukaan 30 kV sijaan myös muuta keskijännitteistä jännitetasoa (20–45 kV). Tuulivoimapuiston sähköasemalta rakennetaan noin 22–23 kilometriä pitkä 110 kV -voimajohto (ilmajohto) pohjoiseen Fingrid Oyj:n uudelle Pyhäjoen Valkeuden 110 kV sähköasemalle, jonka kautta sähköntuotanto liitetään kantaverkkoon.



Kuva 2-4. Tuulivoimapuiston sähkösiirtovaihtoehdot 1 (400 kV) ja 2 (110 kV), jossa A ja B vaihtoehto.

## 2.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Pohjois-Pohjanmaan liitolta saadun tuulivoimahankeaineiston mukaan suunnitellun Kettukankaan tuulivoimapuiston hankealueen lähialueelle (alle 10 kilometrin säteellä) sijoittuu **neljä tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa** (Taulukko 2-2 ja Kuva 2-5). Saarenkylä-Vieskanjärvi Alavieskassa (9 voimalaa) sijoittuen noin 4 kilometriä länteen Kettukankaan hankealueesta, Ristiveto Merijärvellä (6 voimalaa) sijoittuen noin 7,7 kilometriä Kettukankaan hankealueesta luoteeseen, Pyhäkoski Merijärven ja Pyhäjoen kuntien alueilla (4 voimalaa) sijoittuen noin 8,7 kilometriä luoteeseen ja Kytölä Alavieskassa (6 voimalaa) sijoittuen noin 6 kilometrin etäisyydelle hankealueesta luoteeseen.

Kettukankaan hankealueen läheisyydessä on myös **vireillä olevia ja luvitettuja tuulivoimahankkeita**. Maaselänkankaan tuulivoimapuisto (8 voimalaa) sijaitsee noin 6,5 kilometrin etäisyydellä Kettukankaasta koilliseen ja Rahkola-Hautakangas (40 voimalaa) sijoittuisi noin 9,3 kilometrin etäisyydelle Kettukankaan hankealueesta itään.

Taulukko 2-2. Lähialueen tuulivoimahankkeet.

Tuulivoimahanke	Hankkeen vaihe	Sijaintikunta	Etäisyys (km)	Voimalamäärä	Hanketoimija
Saarenkylä-Vieskanjärvi	rakennettu	Alavieska	4	9	TM Voima Kytölä Oy
Maaselänkangas	luvitettu	Oulainen	6,5	8	wpd Finland Oy
Ristiveto	rakennettu	Merijärvi	7,7	6	Perhonjoki Oy
Pyhäkoski	rakennettu	Pyhäjoki, Merijärvi	8,7	4	Puhuri Oy
Kytölä	rakennettu	Alavieska	7,7	6	TM Voima Kytölä Oy
Rahkola-Hautakangas	vireillä	Haapavesi, Oulainen	9,3	40	OX2
Karhunnevan kangas	rakennettu	Pyhäjoki	10	33	wpd Finland Oy



Kuva 2-5. Lähialueen tuulivoimahankkeet.

Tuulivoimatuotannon ja -hankkeiden lisäksi hankealueen läheisyydessä on **voimajohto ja voimajohtohankkeita** (Fingrid 2023). Jylkän sähköasemalta suuntautuu voimajohto ja koilliseen ja kaakkoon eli Kettukankaan hankealueen luoteis- ja lounaispuolelle. Lisäksi Ylivieskan pohjoispuolella olevalta Laitalan sähköasemalta suuntautuu voimajohtoreitti Oulaista kohti Kettukankaan hankealueen kaakkoispuolella.



### 3 TEKNINEN KUVAUS

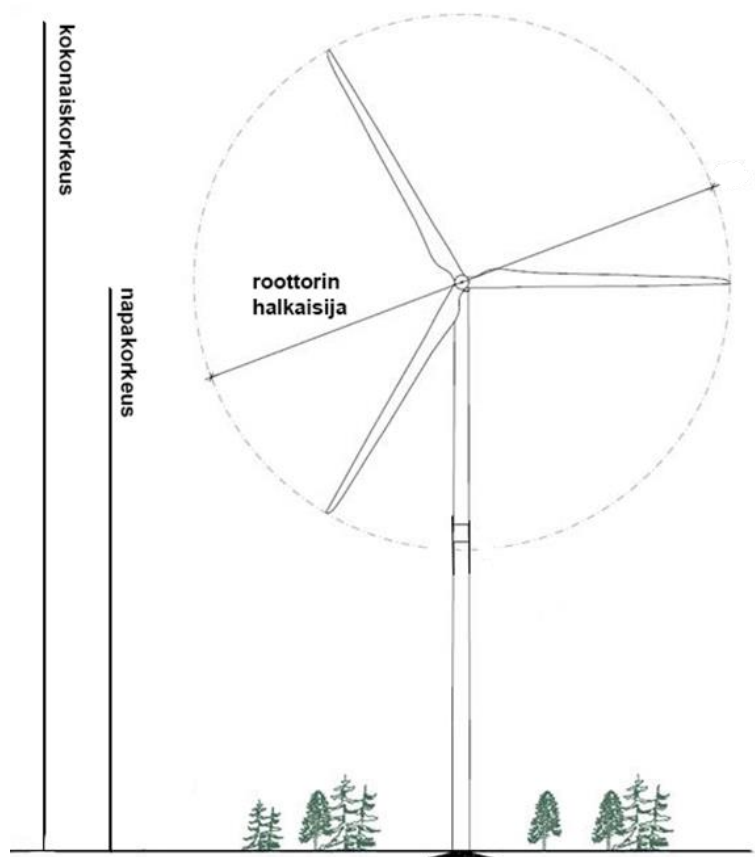
Suunniteltu tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista ja voimaloiden välisestä maanalaisesta keskijännitekaapeliverkostosta. Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan lisäksi huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn voimalapaikoille. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan uudella, noin 16,5 kilometrin pituisella 400 kV -voimajohdolla tai 22–23 kilometrin pituisella 110 kV voimajohdolla, joiden toteutusvaihtoehtona tutkitaan ilmajohtoa. Sähkönsiirron 1-vaihtoehtona tutkitaan hankealueelta luoteeseen suuntautuvaa vaihtoehtoa ja 2-vaihtoehtona pohjoiseen suuntautuvaa vaihtoehtoa. Hankealueelle rakennetaan myös sähköasema.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä selvitetään ja rajataan hankealueelta arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimapuiston tuottama energiamäärä riippuu voimaloiden koosta, mallista, nimellistehosta ja määrästä, paikallisista tuuliolosuhteista, voimaloiden toisilleen aiheuttamista vanahäviöistä ja sähkönsiirron häviöistä.

#### 3.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimalat muodostuvat perustuksesta, tornista, konehuoneesta ja roottorista (Kuva 3-1). Torni voidaan varustaa tarvittaessa haruksilla.



Kuva 3-1. Periaatekuva tuulivoimalasta ilman haruksia.

YVA-vaiheessa hankkeen vaikutukset arvioidaan kolmilapaisesta vaaka-akselisesta voimalatyypistä, jonka enimmäismitat ovat:

- Kokonaiskorkeus enintään 350 metriä
- Napakorkeus (kohta, jossa roottori liittyy torniin) on enintään 225 metriä
- Roottorin halkaisija enintään 250 metriä
- Tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään noin 10 MW

Tuulivoimaloiden tornit valmistetaan joko kokonaan teräsrakenteisina, betonin ja teräksen yhdistelmänä (hybriditornit) tai kokonaan betonista. Nykyisin modernit yli 100 m korkeat tuulivoimaloiden tornit ovat useimmiten teräsrakenteisia. Torni voidaan mahdollisesti varustaa haruksilla, jotka alkavat lapojen alimman pyyhkäisykorkeuden alapuolelta suurin piirtein tornin keskeltä ja kiinnittyvät maahan. Tässä hankkeessa käytettävä tornityyppi tullaan päättämään hankkeen suunnitelmien tarkentuessa riippuen hankkeen rakentamisajankohtana markkinoilla olevista voimalamalleista.

Tuulivoimaloiden yksikkötehon on suunniteltu olevan enintään noin 10 MW. Nimellisteholtaan suuremmissa voimaloissa rakenteet, kuten perustukset, lavat, vaihteisto, generaattori ja torni voivat olla suurikokoisempia tai vahvempia, mutta tuulivoimalan teho ei ole suoraan riippuvainen voimalan fyysisistä mitoista. Vastaavasti melupäästöt eivät välttämättä kasva voimalan nimellistehon kasvaessa, eikä nimellistehon muutos välttämättä aiheuta muutoksia voimalan fyysisissä ulkomitoissa, jolloin maisemavaikutukset eivät muutu tehon kasvaessa. Voimaloiden tehoa on mahdollista nostaa teknisin ratkaisuin, joten suurempitehoinen voimala voi siis olla muilta ominaisuuksiltaan (esimerkiksi melupäästöltään) samanlainen pienemmän tehon voimaloiden kanssa. Suurempikokoinen voimala voi olla melupäästöltään pienempää hiljaisempikin johtuen muun muassa alhaisemmasta roottorin kierrosnopeudesta. Lopulliseen voimalavalintaan vaikuttavat muun muassa alueen paikalliset tuuliolosuhteet ja ympäristön rakentamiselle asettamat reunaehdot sekä rakentamishetkellä markkinoilla olevat voimalamallit.

Hypoteettisen voimalan käyttäminen vaikutusten arvioinnissa on tänä päivänä yleinen käytäntö. Tuulivoimaloiden kehitys menee kovaa vauhtia eteenpäin, joten tällä hetkellä markkinoilla saatavilla olevat tuulivoimalat eivät välttämättä ole enää teknis-taloudellisesti järkeviä toteuttaa siinä vaiheessa, kun hanke olisi rakentamisvaiheessa. Mikäli luvittava voimalamalli vaihtuu suunnitteluvaiheessa mallinnetusta, rakennuslupavaiheessa tulee esittää päivitettyt melu- ja välkemallinnukset luvittavasta voimalatyypistä, jolloin voidaan varmistua siitä, että voimalatyypin päästöt eivät ole suurempia kuin kaavaa laadittaessa on arvioitu. Kaavoitusvaiheessa tulee kuitenkin varmistaa, että laadittava kaava on toteutettavissa niin, että yleiskaavalle asetetut sisältövaatimukset esimerkiksi terveellisestä elinympäristöstä täyttyvät.

Tuulivoimala-alue, johon sisältyy tuulivoimala sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava kenttäalue, edellyttää nykyisellä tekniikalla noin 1,5–2 hehtaarin laajuisen alueen. Voimaloiden perustamistekniikka riippuu valitusta rakennustekniikasta.

### **Kemikaalit**

Tuulivoimapuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Tuulivoimaloissa on kemikaaleja noin 2–3 tonnia voimalaa kohden. Tuulivoimaloissa on keruualtaat, joilla estetään kemikaalien pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa.

Tuulivoimaloiden sähkönsiirron kytkinkojeistojen ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään SF6-kaasua, joka on yleisesti käytössä energiantuotantoon ja sähkönsiirtoon liittyvissä kytkinlaitoksissa sekä kylmä- ja ilmastointilaitteissa. SF6-kaasua käytetään kytkinlaitteissa estämään laitteistoa vahingoittavan valokaaren syntymistä. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020).

## Lentoestevalot

Lentoliikenteen turvallisuuden takaamiseksi voimalat varustetaan asetusten ja määräysten sekä lentoesteluvan tai -lausunnon mukaisilla lentoestevaloilla. Taulukossa 3-1 on esitetty Traficom:n ohjeen mukaiset vaatimukset lentoestevaloista tuulivoimaloissa, joiden lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. Ohjeessa huomioidaan puistomaiset, useista tuulivoimaloista muodostuvat tuulivoimahankkeet siten, että alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloiden valaistusta pienitehoisempi, millä lievennetään lentoestevalaistuksen vaikutuksia lähiympäristöön (Traficom 2020). Tapauskohtaisesti lentoestevalaistus on mahdollista toteuttaa myös tutka-avusteisena.

*Taulukko 3-1. Tuulivoimalan lentoestevalot, kun tuulivoimalan lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. (Traficom 2020).*

<b>Päivällä</b>	– B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
<b>Hämärällä</b>	– B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
<b>Yöllä</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen, tai</li> <li>– Keskitehoinen B-tyyppin vilkkuva punainen, tai</li> <li>– Keskitehoinen C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päällä</li> <li>– Mikäli voimalan tornin korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.</li> </ul>

## 3.2 Sähkönsiirto

Kettukankaan tuulivoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitemaakaapeleilla. Tuulivoimalat yhdistetään niillä toisiinsa ja hankealueelle rakennettavaan muuntoasemaan (ks. Kuva 3-2). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti alueelle rakennettavien ja alueella jo olemassa olevien teiden varsille kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon Fingridin suurjännitteiseen 400 kV (Kalajoki, Jylkkä) tai 110 kV (Pyhäjoki, Valkeus) verkkoon uudella, noin 16,5 kilometrin pituisella 400 kV -voimajohdolla tai 22–23 kilometrin pituisella 110 kV -voimajohdolla (ilmajohto). Sähkönsiirron vaihtoehtona 1 tutkitaan luoteeseen suuntautuvaa vaihtoehtoa ja vaihtoehtona 2A/2B pohjoiseen suuntautuvaa vaihtoehtoa.

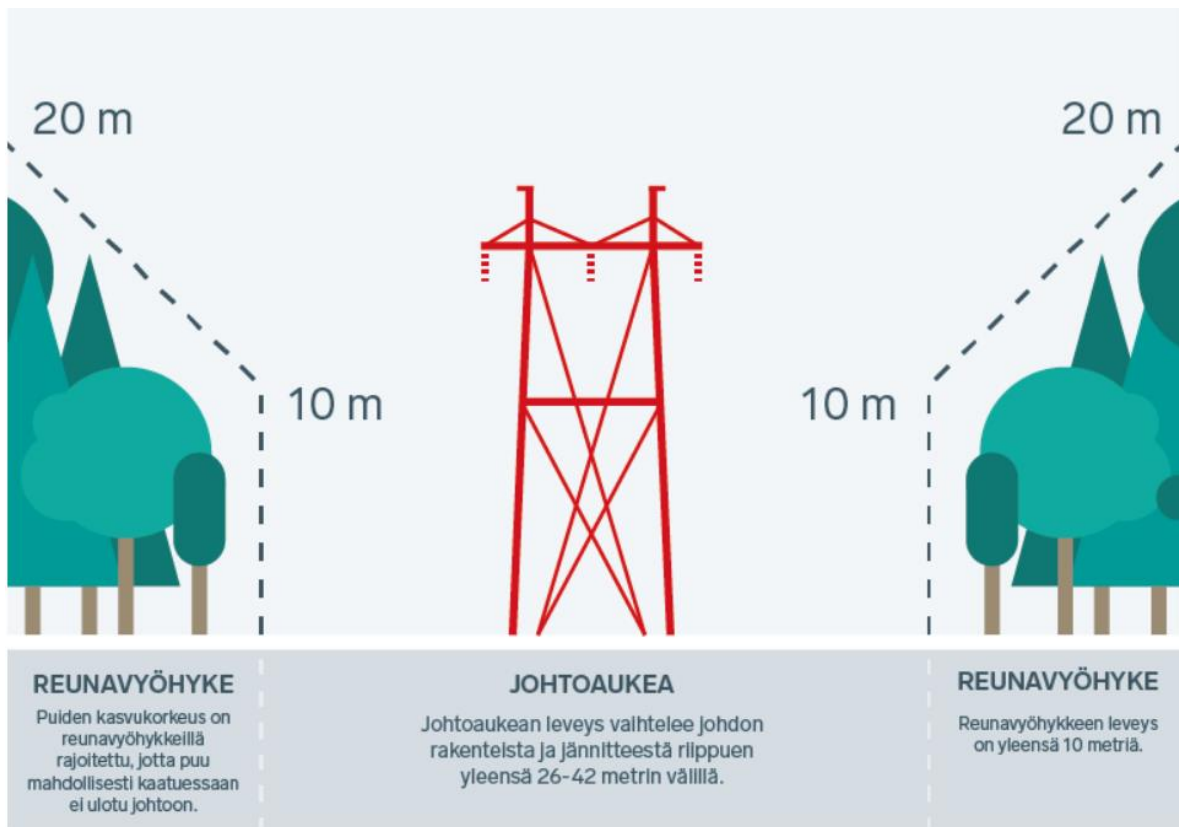


*Kuva 3-2. Esimerkki tuulivoimahankkeen sähköasemasta. © Ilmatar Energy Oy.*

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen (Kuva 3-3) lisäksi voimajohdon alla olevan maa-alueen eli niin kutsutun johtoalueen (Kuva 3-4). Johtoalue on alue, johon voimajohdon rakentaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Johtoalueen muodostavat johtoaukea ja sen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet. Johtoalueen leveys riippuu voimajohdon jännitetasosta. 110 kV:n voimajohdolla johtoaukea on yleensä 26–30 metriä ja 400 kV:n voimajohdolla 36–42 metriä (STUK 2023). Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa.



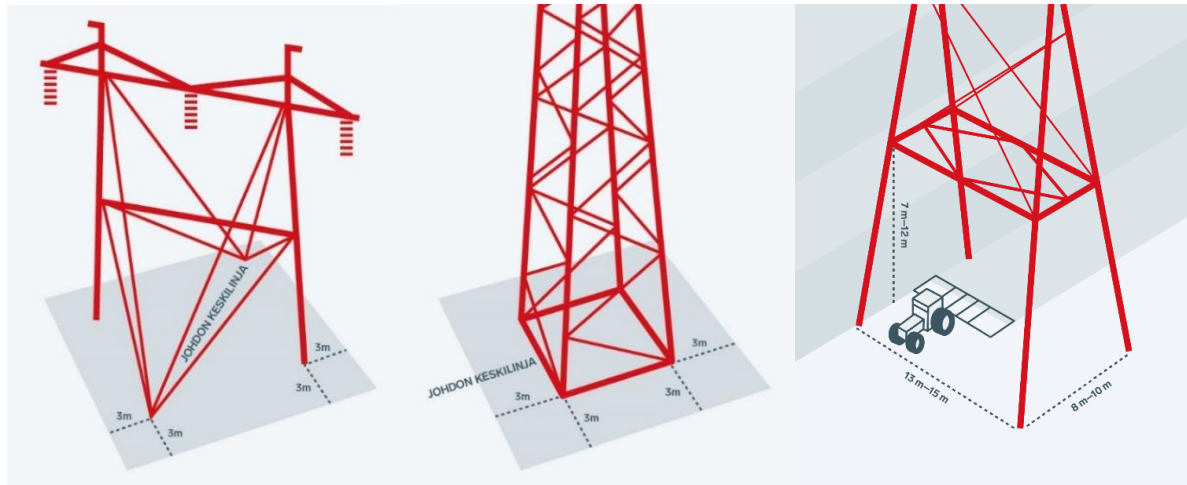
Kuva 3-3. Voimajohdon osat (Fingrid 2020).



Kuva 3-4. Periaatekuva johtoalueesta (Fingrid 2020). Johtoauekan leveys on 110 kV:n voimajohdolla yleensä 26–30 metriä ja 400 kV:n voimajohdolla 36–42 metriä (STUK 2023).



Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista (Kuva 3-5). Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää.



Kuva 3-5. Periaatekuva pylväsalasta. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaali-pylväs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyyppi, jonka pylväsallalla voidaan liikkua työkoneilla (Fingrid 2020).

### 3.3 Hankealueen sisäinen tieverkosto

Hankealueen sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Tällä tavalla vältetään uusien tieosuuksien rakentaminen ja minimoidaan rakennettavan tieverkoston haitalliset vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset parannuksia vaativat. Erikoiskuljetuksiin tarvittavan tien ajoradan minimileveys on noin 5–6 metriä. Käännösten kohdilta tiet ovat leveämpiä. Olemassa olevien teiden käytöstä sovitaan tiekuntien ja maanomistajien kanssa.



Kuva 3-6. Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. © AFRY Finland Oy.

### 3.4 Tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittelun periaatteet

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi tehdään 16–29 tuulivoimalalle rakenteineen. Suunnittelualue ja sijoitettavien tuulivoimaloiden lopulliset sijainnit, ja sitä myötä tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirtoverkoston, huoltoteiden ja sähköaseman sijainnit tarkentuvat hankkeen YVA-menettelyn ja suunnittelun aikana tehtävien selvitysten perusteella.

YVA-menettelyssä tarkasteltavaa tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaa sekä siihen liittyvää tieverkostoa ja sisäisiä sähkönsiirtoreittejä suunniteltaessa huomioidaan muun muassa seuraavat seikat:

- Tärkeimmät ympäristön aiheuttamat rajoitteet liittyen hankealueeseen ja sen lähialueisiin (muun muassa hankealueen ja sen lähiympäristön nykytila, kuten asutus, luontokohteet ja tiet)



- Alustava tuulianalyysi
- Voimaloiden minimietäisyydet toisistaan tuotantohävikin minimoimiseksi
- Maaperän rakennettavuus
- Mahdollisimman pieni tarve rakentaa uutta tiestöä ja sähköverkkoa alueelle

## 3.5 Tuulivoimapuiston rakentaminen

### 3.5.1 Olemassa olevien teiden perusparantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen

Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla tarvittava määrä puustoa voimalapaikoille johtavien tieyhteyksien kohdalta. Hankealueen tieverkosto rakennetaan ja kunnostetaan raivauksien jälkeen. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin voimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Lopuksi rakennetaan tarvittava uusi tiestö, jolla tuulivoimalat yhdistetään olemassa oleviin ja kunnostettuihin teihin.

### 3.5.2 Kokoonpano- ja pystytysalueiden valmistelu

Rakennustöitä varten poistetaan kunkin tuulivoimalan rakennuspaikalta puustoa noin 1,5–2 hehtaarin alueelta, mikä vastaa noin 100 x 200 metrin kokoista aluetta. Voimaloiden rakennuspaikan viereen tasoitetaan ja vahvistetaan niin sanottu asennusalue pystytyskalustoa varten. Asennusalueen pinta on joko luonnonsoraa tai kivimurskaa. Roottorin kokoamista varten puustoa on lisäksi raivattava ainakin niiltä kohdilta, joille roottorin lavat sijoittuvat roottorin kokoamisvaiheessa. Voimalapaikalla on pystytyksen ajan myös väliaikainen alue nostureiden ja voimalaosien kokoamista varten.



Kuva 3-7. Tuulivoimalan kokoaminen. © Ilmatar Energy Oy.

### 3.5.3 Tuulivoimaloiden perustukset

Hankkeen suunnittelun edetessä tuulivoimaloiden sijoituspaikoilla tehdään alustavia maaperätutkimuksia kairaamalla tai maatulkaamalla. Näiden tutkimusten perusteella valitaan tuulivoimaloiden perustustapa. Ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista tehdään vielä tarkentavia maaperätutkimuksia, joiden perusteella tehdään perustusten lopullinen mitoitus ja yksityiskohtainen suunnittelu. Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Voimaloiden perustamistavan valinta riippuu myös valittavasta tornivaihtoehdosta. Seuraavassa on esitelty lyhyesti tyypillisesti käytettävät perustustekniikat.

**Maan varaan perustettaessa** raudoitettu betonilaatta upotetaan kaivamalla tiettyyn syvyyteen pohjaolosuhteista riippuen. Tarvittava perustuslaatan koko ja halkaisija riippuvat suuresti voimalasta ja pohjaolosuhteista. Voimalavaihtoehdoilla laatan halkaisija on noin 30 metriä ja paksuus noin 4 metriä. Perustus peitellään valmistumisen jälkeen maamassoilla tai kiviaineksella, jolloin siitä jää näkyviin pieni osa. Maanvarainen perustus edellyttää maaperältä riittävää kantavuutta liittyen myös mahdollisten haruksien perustuksiin.

**Kallioon ankkuroitua perustusta** käytetään olosuhteissa, joissa tuulivoimalat sijoittuvat ehjille kallioalueille ja kallion pinta on joko näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Tällöin kallioon louhitaan varaus perustukselle ja porataan reiät kallioankkureita varten. Ankkurit asennetaan kallioon porattuihin reikiin. Yläpäästä ankkurit yhdistetään tuulivoimalan teräsbetoniperustukseen, joka valetaan kallioon louhittuun varaukseen. Tarvittava kallioankkureiden määrä ja pituus riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan aiheuttamasta kuormituksesta. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

**Teräsbetoniperustusta** paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Eri paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Tuulivoimapuiston rakentamisessa käytettävän maa-aineksen ottopaikat sijoittuvat mahdollisimman lähelle käyttöpaikkoja. Esimerkiksi hankealueelta on mahdollista saada maaainesta, mutta ottopaikkojen sijainnit varmistuvat vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.



Kuva 3-8. Tuulivoimalan perustustyömaa. © Ilmatar Energy Oy.

### **3.5.4 Hankealueen sisäisen kaapeliverkoston ja voimajohtoliittymän rakentaminen**

Ennen tuulivoimaloiden pystyttämistä asennetaan hankealueen sisäiset kaapeloinnit ja rakennetaan sähköasema, jonka kautta tuulivoimapuisto yhdistetään sähköverkkoon. Maa-kaapelit asennetaan kaapeliojiin, jotka pyritään sijoittamaan hankealueen sisällä mahdollisimman pitkälle huoltoteiden yhteyteen.

### **3.5.5 Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto**

Voimalaosien tuominen hankealueelle vaatii ison määrän kuljetuksia, joista osa on erikoiskuljetuksia (muun muassa lavat). Kuljetukset jaksotetaan voimaloiden pystytysaikataulun mukaan. Tuulivoimaloiden pystytys alkaa, kun perustukset, tarvittavat tuulivoimapuiston tieyhteydet ja asennusalue ovat valmiina ja voimaloiden eri komponentit on toimitettu paikalle. Tuulivoimalat pystytetään nostureiden avulla. Ensimmäisenä nostetaan tornin lohko kerrallaan, tämän jälkeen konehuone ja viimeiseksi roottori.

Yhden voimalan asentamiseen valmiille perustukselle kuluu tyypillisesti 2–3 päivää. Nosturin siirtäminen pystytyspaikalta toiselle voi viedä yhden työpäivän. Vaikeat sääolosuhteet, kuten esimerkiksi kova tuuli tai sumu, voivat keskeyttää nostotyöt. Rakentamisvaihetta seuraa pidempi käyttöönotto- ja testausvaihe.

### **3.5.6 Tuulivoimaloiden huolto ja käytöstä poisto**

Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma, jonka mukaisia suunniteltuja huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle noin kerran kuukaudessa. Lisäksi voimaloille tehdään ennakkoimattomia huoltokäyntejä tarpeen mukaan keskimäärin muutaman kerran vuodessa. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Tuulivoimaloiden käytöstä poisto tulee ajankohtaiseksi niiden käyttöiän loputtua. Tällä hetkellä tuotannossa olevien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20–35 vuotta. Tulevaisuudessa markkinoilla olevien tuulivoimaloiden eliniän ennakoidaan olevan pidempi, noin 35–40 vuotta. Voimaloiden koneistoja ja komponentteja uusimalla niiden käyttöikä on mahdollista jatkaa pidempäänkin, mikäli muiden rakenteiden kuten tornien ja perustusten kunto sen sallivat. Tuulivoimaloiden perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle. Kettukankaan tuulivoimaloiden käyttöiän on arvioitu olevan 35 vuotta, mitä voi olla mahdollista pidentää.

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä toiminnassa käytettyjen laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Purkamisen työvaiheet ja kalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida ympäröivän maiseman mukaisesti. Tarvittaessa myös tuulivoimaloiden perustukset poistetaan kokonaan tai osittain. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat kuitenkin olla vähemmän ympäristövaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen. Perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös osana muuta rakentamista.

Sähkönsiirron päätyttyä sähköasemarakenteet poistetaan ja maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Tuulivoimapuiston maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä jättää paikalleen tai tarvittaessa poistaa.

Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden purkamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

## **3.6 Voimajohdon rakentaminen**

Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä voimajohtohanke saatetaan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen.



Perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä.

Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla kyllästämätöntä puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 200–400 metriä. Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi. Maadoitukset vähentävät ukkoshäiriöitä sekä pienentävät ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmän toiminnalle vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia.

Pystytysvaiheessa sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Pystytysvaiheessa pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Johtimien asentamisvaiheessa johtimet tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on johdinta noin 3–5 kilometriä. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämiseksi käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Liikkumiselle aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi johtoreittiä risteävät tiet suojataan johtimia kannattavin telinein tai muulla hyväksytyllä työmenetelmällä. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa kiinnittää huomiopalloja eli lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.

Rakentamisen aikana aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen varmistetaan erillisellä ohjeistuksella. Ennen työmaan päättämistä rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

### **3.6.1 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito**

Voimajohdon kunnossapittäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei ole erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai miestyövoimin noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivataan käyttäen valikoivaa raivausta, jossa johtoaukealle jätetään tyypillisesti kasvamaan esimerkiksi katajia ja matalakasvuista puustoa.

Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja voimajohdon käyttövarmuuden varmistamiseksi. Puuston kasvuvaiheesta riippuen puiden latvoja katkaistaan tai ylipitkät puut kaadetaan avohakkuuna. Maanomistajalla on puuston omistajana oikeus päättää, miten voimajohdon kunnossapidon edellyttämä reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

### **3.6.2 Voimajohdon käytöstä poisto**

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen

päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit pihoilta ja pelloilta.

## **4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä hanke edellyttää.

### **4.1 Ympäristövaikutusten arviointi**

YVA-lain (252/2017) 3 §:n mukaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee soveltaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. Lain liitteen 1 hankeluettelon e) kohdan mukaan tuulivoimahankkeisiin sovelletaan YVA-menettelyä, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 MW. Varsinaisen tuulivoimapuistohankkeen lisäksi tähän YVA-menettelyyn kuuluu myös 110 kV ja 400 kV -voimajohtovaihtoehtojen vaikutusten arviointi.

Hankkeen YVA-menettely käsittää tämän YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen laatimisen. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen (tässä hankkeessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle.

### **4.2 Kaavoitus**

Hankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavojen laatimista tuulivoima-alueelle. Kaavat laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain (134/2011) 77 a §:n mukaisina siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavojen perusteella.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja (kts. tarkemmin kappale 6). YVA-menettelyn rinnalla käynnistetään osayleiskaavojen laadinta tuulivoimapuiston hankealueelle. Alustavasti hankealue on myös kaava-alueiden raja. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona.

Hankevastaava on toimittanut Kettukankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen Merijärven kunnalle ja Oulaisten kaupungille. Merijärven kunnanvaltuusto on hyväksynyt Kettukankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen 24.5.2022 (§ 14) ja Oulaisten kaupunginvaltuusto 30.11.2022 (§ 60).

Tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa laadittaessa on huolehdittava siitä, että tuulivoima-alueen sähkönsiirto on toteutettavissa. Osayleiskaavalla ei kuitenkaan tarvitse ratkaista sitä, mitä reittivaihtoehtoa pitkin tuulivoima-alueelta siirto toteutetaan eikä tuulivoima-alueen ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä kaavoiteta.

### **4.3 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset**

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin yksityisten henkilöiden ja yritysten omistamille kiinteistöille. Hankkeesta vastaava sopii maan käytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa. Hankevastaava on jo laatinut kattavasti alueelta tuulivoimahankkeen mahdollistavia maanvuokrasopimuksia.

Hankkeesta vastaava pyrkii sopimaan valitun sähkösiirtoreitin maanomistajien kanssa voimajohtohankkeen mukaisesta maankäytöstä, joka mahdollistaisi kevennetyn lunastuslupamenettelyn (katso kohta 4.8).

#### **4.4 Rakennuslupa**

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa. Lupia haetaan Oulaisten kaupungin ja Merijärven kunnan rakennuslupaviranomaisilta, jotka lupaa myöntäessään tarkistavat, että suunnitelma on vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista ja luvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

#### **4.5 Lentoestelupa**

Lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta voivat hankaloittaa niin sanotut lentoesteet. Ilmailulain (864/2014) mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Edelleen ilmailulaki (158 §) edellyttää lentoestelupaa lentoesteen eli ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen.

Ennen lentoesteluvan hakemista hankevastaavan tulee hakea tuulivoimaloille ilmaliikennepalvelujen tarjoajalta eli Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lentoestelausunto, jonka jälkeen lentoestelupia on mahdollista hakea liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Fintraffic Lennonvarmistus Oy on tutkinut Kettukankaan tuulivoimapuiston vaikutukset lentoliikenteelle hankkeen lentoestelausuntopyynnön mukaisesti ja hankkeen tuulivoimaloiden maksimikorkeudelle on puoltava lausunto.

#### **4.6 Erikoiskuljetuslupa**

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti lähettämällä hakemus Pirkanmaan ELY-keskukseen. Teollisen kokoluokan tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan hakemista.

#### **4.7 Liittymälupa**

Uusien yksityistieliittymien rakentaminen maanteiden yhteyteen tai nykyisten liittymien parantaminen ja/tai leventäminen edellyttävät liittymälupaa. Luvista säädetään laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) ja niiden myöntämisestä vastaa Pirkanmaan ELY-keskus.

#### **4.8 Tutkimuslupa**

Voimajohdon maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain 84 §:n mukaista tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta. Tällöin mitataan nykyiset johdot, tiet, rakennukset ja maaston profiili. Lupa antaa myös oikeuden merkitä pylväspaikat ja tutkia mahdollisten pylväspaikkojen maaperää.

#### **4.9 Hankelupa**

Ennen voimajohtohankkeen toteuttamista haetaan sähkömarkkinalain (588/2013) mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä määrätä voimajohdon reittiä. Lupapäätöksessä vahvistetaan ainoastaan, että suurjännitejohtojen rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista.



Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

## 4.10 Lunastuslupa

Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Mikäli hanketoimija pääsee sopimukseen maanomistajien kanssa voimajohdon johtoalueen käytöstä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jossa lupahakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Ellei sopimukseen päästä, hanketoimija valmistelee lupahakemuksen ja asia menee työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) valmisteluun. Luvan myöntää valtioneuvosto.

Lunastuslupa antaa voimajohtohankkeesta vastaavalle johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa. Viranomaisen määrää lunastettavan omaisuuden omistajalle taloudellisista menetyksistään korvauksen. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta ja ne määrätään käyvän hinnan mukaan. Mikäli korvaus ei vastaa luovuttajan täyttä menetystä, arviointi perustuu omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin.

## 4.11 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

### Ympäristö- ja vesilupa

Tuulivoimaloilta voidaan tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli niistä voi aiheutua naapurussuhdelain (26/1920) mukaista rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia rasitusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon vilkkuminen. Ympäristölupaa haetaan tarvittaessa Merijärven kunnan ja Oulaisten kaupungin ympäristöviranomaiselta.

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), jos se vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen tai aiheuttaa muita muutoksia vesistöihin (esimerkiksi luonnontilaisen lähteen tilan muuttaminen).

### Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (9/2023) 74 §:n nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. Luonnonsuojelulain 77 §:n nojalla erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kielto on voimassa sen jälkeen, kun ELY-keskus on tehnyt ja antanut tiedoksi päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuoka on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen (160/1997, asetuksen päivitys lausuntokierroksella) liitteestä 4. ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n nojalla luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Nämä lajit ovat niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 5. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. ELY-keskus voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Luonnonsuojelulain mukaisen poikkeamisluvan tarve hankkeen osalta selviää alueelle laadittujen luontoselvitysten sekä ympäristövaikutusten arvioinnin pohjalta.

### **Natura-arviointi**

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Natura-tarvearvioinnissa pyritään tunnistamaan, aiheuttaako hanke yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa tarkasteltuna Natura-alueille sellaisia vaikutuksia, että velvoitekynnys laatia varsinainen Natura-arviointi täyttyy.

Vastuu Natura-arvioinnin tekemisestä on hankkeen suunnittelijalla ja arviointi tehdään YVA-menettelyn aikana. ELY-keskus ja suojelualueen/-alueiden haltijat lausuvat arvioinnista ja yhteysviranomaisen liittää lausunnot antamaansa perusteltuun päätelmään siitä, tuleeko kyseessä olevalle alueelle valmistella varsinainen Natura-arviointi.

Hankealueen raja-alue sijoittuu osin Natura 2000 -verkostoon kuuluvalle alueelle, tai sen välittömään läheisyyteen, joten Natura-arviointi tulee tässä hankkeessa kyseeseen.

### **Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely**

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) suojeltuja ja ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaijäännökseen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen.

Muinaijäännöksen 11 §:n mukaan kiinteään muinaijäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaijäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohutuota haittaa. Kajoamislupa voidaan myöntää maanomistajalle tai muulle toimijalle, jonka tarkoituksena on toteuttaa toimenpide, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaijäännökseen.

Kajoamislupaa koskeva asia pannaan vireille Museoviraston kirjaamoon osoitetulla kirjallisella hakemuksella.

### **Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle**

Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen myöntämää sijoituslupaa. Lupa on tilanteesta riippuen sijoituslupa, ilmoitus tai työ lupa. Luvista säädetään laissa liikennejärjestelmistä ja maanteista 503/2005 (42 §) ja ne myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Tässä hankkeessa lupatarve syntyy, koska sähkösiirtoreitit 1, 2A ja 2B risteävät yleisten teiden kanssa.

### **Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen**

Mikäli hankkeen toteuttaminen vaatii toimenpiteitä maantien tiealueelle, haetaan niiden suunnitteluun suunnittelulupa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Tarvittaessa kaikkiin maanteihin tehtäviin töihin haetaan työ lupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

### **Sähköverkkoon liittyminen**

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkentavia keskusteluja verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimuksesta käydään hankkeen edetessä.

### **Maa-ainesten otto**

Maa-ainesten ottaminen muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön vaatii maa-ainelain (555/1981) mukaisen luvan, joka haetaan kunnasta. Kiviaineksen murskaaminen edellyttää lisäksi ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan.

Tuulivoimapuiston rakentamisessa käytettävän maa-aineksen ottopaikat varmistuvat myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Esimerkiksi hankealueelta voi olla mahdollista saada maa-ainesta ja tällöin maa-ainesten ottaja hakee luvan ottopaikan kunnasta.

## 4.12 Lausuntopyynnöt

### Puolustusvoimien hyväksyntä

Tuulivoimapuiston suunnittelun aikana on selvitettävä Puolustusvoimilta tuulivoimarakentamisen vaikutukset sotilasilmailuun sekä Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoima-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.

Hankekehittäjä on selvittänyt Puolustusvoimilta 22.12.2021 vaikutuksia sotilasilmailuun sekä Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta on antanut lausunnon, että tuulivoimaloista ei ole merkittävää haittaa Puolustusvoimien toimintaan. Näin ollen Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Merijärven kunnan ja Oulaisten kaupungin Kettukankaan hankealueelle.

### Vaikutukset tv- ja radiolähetysiin

YVA-menettelyn yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä hankkeen vaikutuksista tv- ja radiolähetysiin.

### Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Kettukankaan hankealuetta lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä, noin 100 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Ilmatieteen laitokselta pyydetään YVA-menettelyn kuumemisen yhteydessä lausunto.

## 5 YVA-MENETTELY

### 5.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Tässä hankkeessa YVA-menettely tulee sovellettavaksi, koska tuulivoimahankkeet vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Lisäksi voimajohdot vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun kyseessä on vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä.

Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii Ilmatar Merijärvi Oy ja yhteysviranomaisena Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty taulukossa 1-1.

## 5.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

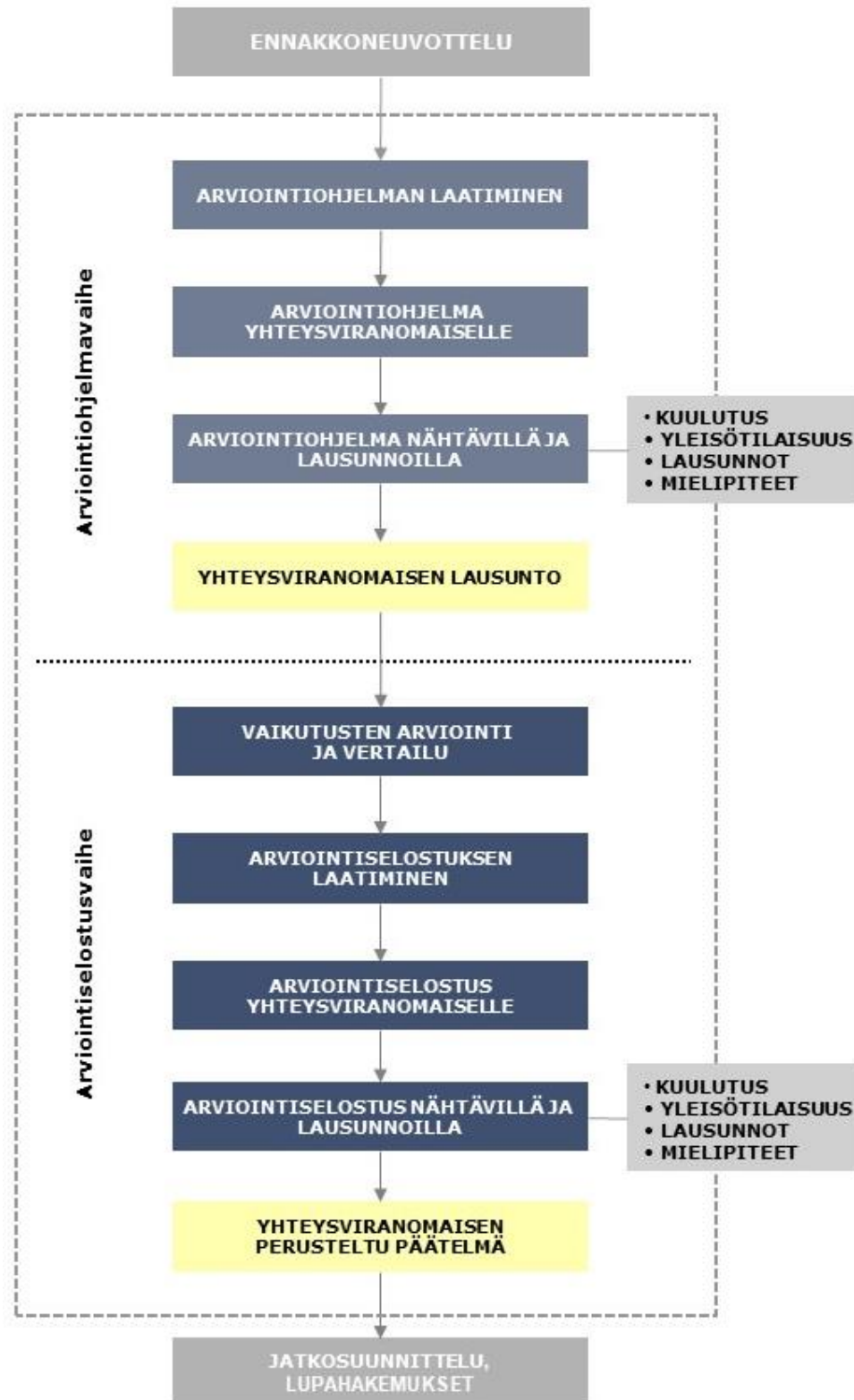
YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 5-1.

### 5.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Tässä hankkeessa ennakkoneuvottelu pidettiin 2.2.2023. Yhteysviranomaisen kanssa pidettyyn ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajia. Neuvotteluun osallistui 20 henkilöä.



Kuva 5-1. YVA-menettelyn vaiheet.



## 5.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehdoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä. Tässä YVA-ohjelmassa esitetään seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamiskataulusta.
- Hankkeen toteutusvaihtoehdot ja nollavaihtoehto. Tämän hankkeen toteutusvaihtoehtoiksi on pyritty muodostamaan ratkaisut, jotka lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa alueen käytölle, lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta ovat kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattavia ja ennalta arvioiden toteuttamiskelpoisia.
- Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista.
- Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä.
- Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista (ml. yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
- Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista.
- Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä.
- Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen julkaisee YVA-ohjelman ja tiedottaa sen nähtävilläolosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ([www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA](http://www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA)) sekä hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa.

**Nähtävilläoloaika** alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja **kestää 30 päivää** (erityisesti syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana **YVA-ohjelmasta voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle**. Yhteysviranomainen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävilläolon päättymisestä.

### 5.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto.

Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Viranomaisen ottaa huomioon perustellussa päätelmässään kuulemisen aikana annetut mielipiteet ja lausunnot.

### 5.2.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaisee perustellun päätelmän yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

Tarvittaessa yhteysviranomaisen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaisuudesta. Jos esimerkiksi hankkeen suunnittelussa on tapahtunut isoja muutoksia, yhteysviranomaisen voi todeta, että hankevastaavan tulee täydentää YVA-selostusta. Täydennetty YVA-selostus asetetaan nähtäville, jona aikana yhteysviranomaisen pyytää arviointiselostuksesta lausuntoja ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Nähtävilläolon jälkeen yhteysviranomaisen antaa ajantasaistetun perustellun päätelmän, ja lupakäsittely on mahdollinen.

## 5.3 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä **tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia**. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumisen yhtenä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen. Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan yhteysviranomaisen ylläpitämällä YVA-hankkeiden internetsivulla.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-2) on esitetty hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.



Kuva 5-2. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

### 5.3.1 Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävilläolo

Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävilläolosta internetsivuillaan [www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA](http://www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA) ja se toimitetaan julkaistavaksi myös vaikutusalueen kuntien verkkosivuilla. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävillä oloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja se, miten osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä, kuvataan YVA-selostuksessa.

YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa myös arviointiselostus tulee olemaan nähtävillä ja siitä voi vastaavalla tavalla antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

### 5.3.2 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus **YVA-ohjelman nähtävilläololoaikana**. Yhteysviranomaisen koolle kutsu-massa tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa sekä osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista, hankkeesta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja kaavaluonnosta. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä sekä kaavaluonnoksesta.

### 5.3.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu eri tahoista koostuva seurantar ryhmä. Sen tarkoituksena on muun muassa **saada YVA-menettelyä varten tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta** sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii AFRY Finland Oy.

Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Ryhmään on kutsuttu edustajia eri tahoista, kuten esimerkiksi kyläyhdistyksiä, luonnonsuojeluyhdistyksiä sekä kuntien ja viranomaistahojen edustajia (ks. alla).

#### Seurantaryhmään kutsutut tahot:

Merijärven kunta	Oulaisten yrittäjät
Oulaisten kaupunki	MTK-Oulainen-Vihanti
Alavieska	MTK-Merijärvi
Ylivieska	Matkanivan kyläyhdistys ry
Kalajoki	Mäyrän kyläyhdistys ry
Pyhäjoki	Petäjäskosken kyläyhdistys ry
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	Piipsjärven kyläyhdistys ry
Pohjois-Pohjanmaan liitto	Pyhäkosken kyläyhdistys ry
Pohjois-Pohjanmaan museo	Pyhäjokialueen luonnonsuojeluyhdistys
Metsähallitus	Pohjois-Pohjanmaan lintuyhdistys
Puolustusvoimien logistiikkalaitos, 3. logistiikkarykmentti	Merijärven metsästäjät
Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos	Hanhelan metsästysseura
Fingrid	Oulaisten metsästysseura
Digita Oy	Somerokylän metsästysseura ry
Väylävirasto (Liikennevirasto)	Alavieskan metsästysseura ry
Traficom (Liikenne- ja viestintävirasto)	Metsäperän metsästysseura
Luonnonvarakeskus	Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala
Metsäkeskus	Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala, Merijärvi
	Metsänhoitoyhdistys Pyhä Kala, Oulainen
	Tiekunnat: Kopakan metsätie, Hyvekurun metsätie

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran YVA-ohjelman luonnosvaiheessa 5.6.2023 ja tilaisuuteen osallistui 18 henkilöä. Tilaisuudessa keskusteltiin muun muassa lähiasutuksesta, sähkönsiirron vaihtoehdoista ja liikenteestä. Seuraavan kerran seurantar ryhmä kokoontuu vuonna 2024 YVA-selostuksen luonnosvaiheessa. Ryhmään on mahdollista tulla mukaan ottamalla yhteyttä YVA-konsultin projektipäällikköön, jonka yhteystiedot on esitetty tämän YVA-ohjelman alussa.

### 5.3.4 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä, osana sosiaalisten vaikutusten arviointia, toteutetaan asukaskysely, jonka tarkoituksena on tiedottaa tuulivoimapuiston ja voimajohtoreittien lähi-asukkaita ja loma-asukkaita hankkeesta ja selvittää heidän suhtautumistaan suunnitelmiin. Asukaskyselyn avulla hankevastaava saa tietoa myös mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen.

### **5.3.5 Muu viestintä**

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan ympäristöhallinnon ([www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA](http://www.ymparisto.fi/kettukankaantuulivoimaYVA)) sekä hankkeesta vastaavan internetsivujen (<https://ilmatar.fi/projekti/kettukangas/>) välityksellä.

YVA-menettelyn kuluessa tapahtuvassa vuorovaikutuksessa seurataan paikallisten sidosryhmien näkemystä tiedonsaannin riittävydestä. Hankkeesta ja sen YVA-menettelystä tiedottamista pyritään suunnittelemaan ja toteuttamaan niin, että se vastaa mahdollisimman hyvin tiedon tarpeeseen.

## **5.4 YVA-menettelyn ja kaavoituksen alustava aikataulu**

YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa Kuva 5-3. Kuvassa esitetty aikataulu on viitteellinen ja siihen voi tulla muutoksia esimerkiksi lausuntomenettelyn johdosta.

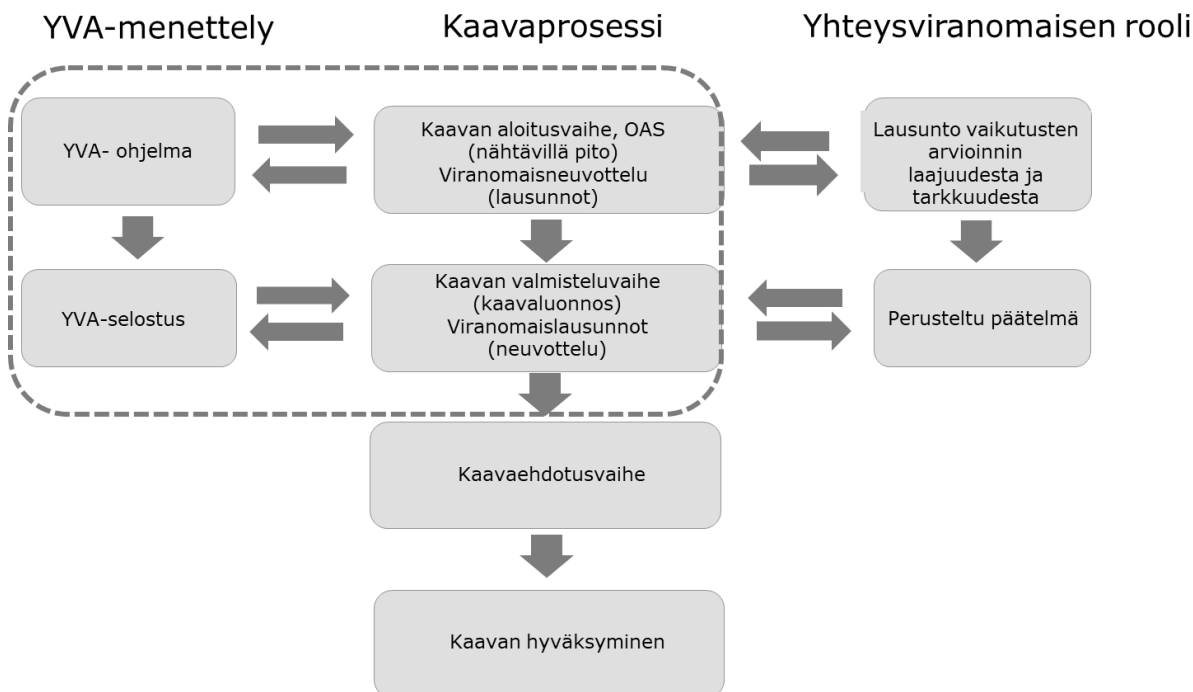


Työn vaihe	2022		2023												2024												2025					
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
<b>YVA-menettely</b>																																
<b>1. YVA-ohjelma</b>																																
YVA-ohjelman laatiminen																																
YVA-ohjelma nähtävillä (30 vrk)																																
Yhteysviranomaisen lausunto (30 vrk)																																
<b>2. YVA-selostus</b>																																
Arviointiselostuksen laatiminen																																
Erillisselvitykset																																
Arviointiselostus nähtävillä (30-60 vrk)																																
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä (60 vrk)																																
<b>Kaavoitus</b>																																
<b>1. Vireilletulovaihe</b>																																
OAS:n laatiminen																																
OAS:n nähtävillä olo ja tiedottaminen																																
<b>2. Kaavaluonnosvaihe</b>																																
Osayleiskaavaluonnoksen laatiminen																																
Kaavaluonnos / valmisteluaineisto nähtävillä																																
Tiivistelmät lausunnoista ja mielipiteistä, vastineet																																
<b>3. Kaavaehdotusvaihe</b>																																
Osayleiskaavaehdotuksen laatiminen																																
Kaavaehdotusaineisto nähtävillä																																
Tiivistelmät lausunnoista ja mielipiteistä, vastineet																																
Mahdolliset tarkistusluonteiset korjaukset																																
<b>4. Hyväksymisvaihe</b>																																
Kunnanhallitus käsittelee kaavaehdotuksen																																
Kunnanvaltuusto hyväksyy kaavan																																
Valitusaika																																
Kaava lainvoimainen																																
<b>Osallistuminen ja vuorovaikutus</b>																																
Yleisötilaisuus																																
Seurantaryhmä																																
Viranomaisneuvottelu																																

Kuva 5-3. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen suunniteltu aikataulu.

## 5.5 YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa

Kettukankaan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimarakentamisen mahdollistavien osayleiskaavojen laatimista. Menettelyt pyritään toteuttamaan aikataulullisesti rinnakkain (Kuva 5-4) muun muassa järjestämällä yhteiset yleisötilaisuudet YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheessa. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVAN yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointeja. Kaavaehdotuksia ei voida asettaa nähtäville ennen perustellun päätelmän saamista.



Kuva 5-4. YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen aikataulullisesti rinnakkain.

## 5.6 Arviointityön kuvaus

### 5.6.1 Yleistä

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Ympäristövaikutusten arviointi kohdennetaan hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Tässä hankkeessa keskeisimpiä vaikutuskokonaisuuksia ovat alustavasti arvioiden **vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, melu- ja varjostusvaikutukset, maisemavaikutukset, vaikutukset Natura- ja muille suojelualueille, linnustovaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.**

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan (ns. nollavaihtoehto). Arvioinnissa tuodaan

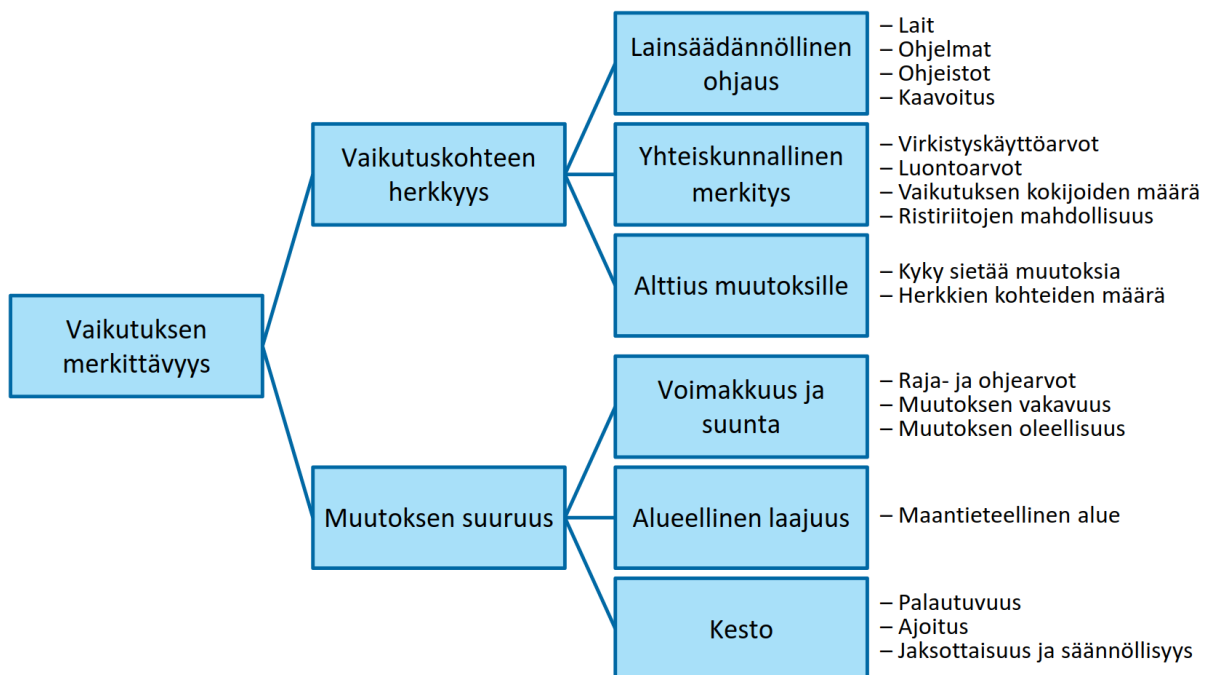
esille arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arvioina. Seuraavassa on esitelty tarkasteltavat ympäristövaikutukset vaikutuskohtaisesti, tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät.

### 5.6.2 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä ns. monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 5-5). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 5-5. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 5-1). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyillä ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin. Hankkeen ympäristövaikutukset kootaan vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Vaihtoehtoja 0–2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtoja vertaillaan siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi.

Taulukko 5-1. Arvioinnissa käytettävä vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPERIA-hankkeessa kehitettyä taulukkoa mukailten).

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen			Ei muutosta			Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa 5-2 esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 5-2. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

<b>VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS</b>	<b>Suuri +++</b>	<i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>
	<b>Kohtalainen ++</b>	<i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>
	<b>Vähäinen +</b>	<i>Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.</i>
	<b>Ei vaikutusta</b>	<i>Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.</i>
	<b>Vähäinen -</b>	<i>Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.</i>
	<b>Kohtalainen - -</b>	<i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>
	<b>Suuri - - -</b>	<i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>

### 5.6.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

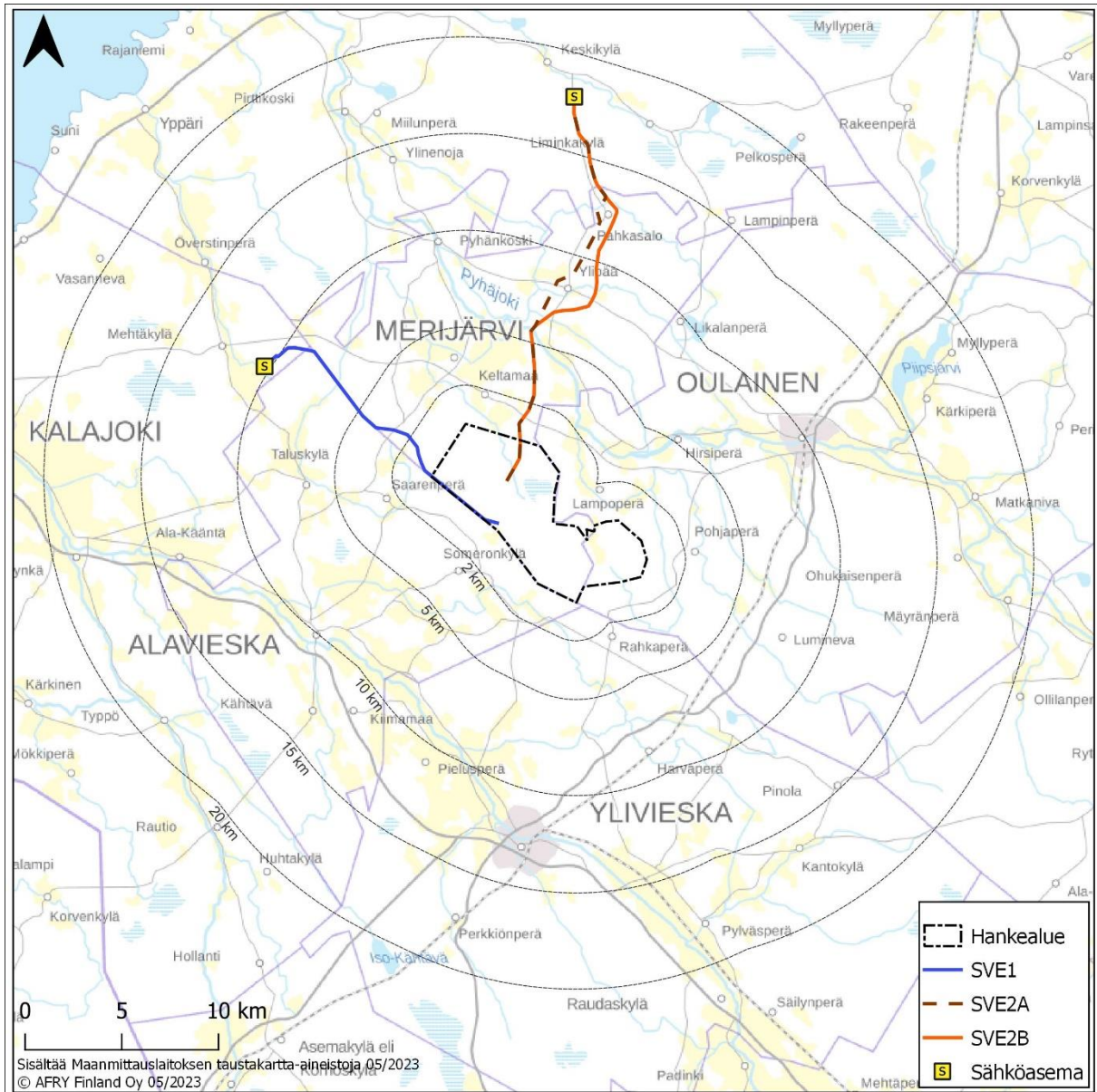
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston toimintojen sekä sisäisen että ulkoisen sähkönsiirron (maakaapelointi, sähköasema, uusi 400 kV tai 110 kV -voimajohto) ympäristövaikutuksia rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan. Kuvassa 6-2 on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuuksia, jotka ovat riippuvaisia tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan.

Tarkastelualueet on pyritty määrittelemään niin suuriksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueiden ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelualueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Ympäristövaikutuksille on alustavasti määritelty seuraavassa esitetyt vaikutusalueet.

**Maankäyttö**vaikutusten tarkastelualue on hankealue sekä 400 kV ja 110 kV -voimajohtoreitit sekä niiden välitön lähiympäristö. Voimajohtolinjan vaikutuksia maankäyttöön tarkastellaan pääasiassa 150 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen tarkastellaan myös osana laajempaa kokonaisuutta.

**Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden** osalta tarkastelualueeksi on alustavasti määritelty noin 12 kilometrin tuulivoimapuiston hankealueesta. Tarkastelualueetta laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia muodostuvan tarkastelualueita etäämmälle sijoittuviin kohteisiin. Vaikka voimat voivat näkyä tätä kauemmaksi, eivät visuaaliset vaikutukset todennäköisesti ole enää tätä etäämmällä merkittäviä maiseman arvojen tai erilaisten miljöötyyppien luonteen kannalta. Voimajohtoreitin maisemavaikutusten tarkastelualueena voidaan pitää noin 2 kilometrin etäisyyttä.





Kuva 5-6. Havainnollistus tarkastelualueiden laajuudesta.

**Muinaismuistoihin ja muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön** kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan niillä alueilla, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena ja vaikutuksia voi aiheutua. Myös hankkeen maisemalliset vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön tullaan arvioimaan.

Vaikutukset **kasvillisuuteen ja eläimistöön** arvioidaan hankealueella ja uuden 400 kV tai 110 kV -voimajohdon alueella sekä niiden lähiympäristössä. Muuttolinnuston osalta tarkastellaan hankealueen lisäksi sen läheisyydessä muuttavaa linnustoa. Vaikutuksia suojelualueisiin arvioidaan niihin suojelualueisiin, jotka sijaitsevat hankealueen läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

**Liikenne**vaikutusten osalta tarkastellaan hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksissa ja mahdollisissa huoltotöissä käytettäviä reittejä. Tarkastelualueena ovat tuulivoimapuisto-alueelle ja voimajohtoreitille suuntautuvat tiet.

**Melu**vaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mallinnukset osoittavat hankkeesta vaikutuksia aiheutuvan. Alustavasti meluvaikutusten tarkastelualueen arvioidaan

ulottuvan noin 2–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Sekä ulkomelun että pienitajuisen melun vaikutuksia arvioidaan mallintamalla tasot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa eli lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona.

**Välkevaikutusten** tarkastelualue riippuu tuulivoimaloiden sijainnista suhteessa asutukseen, teihin ja muihin mahdollisiin herkkiin kohteisiin. Vaikutuksia tarkastellaan noin 3 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

**Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin** kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueella sekä siihen liittyvällä 400 kV ja 110 kV -voimajohtoreiteillä. Erityisesti vaikutuksia tarkastellaan rakennuspaikoilla, joille sijoittuu tuulivoimaloita, voimajohto tai muita rakenteita.

**Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sillä alueella, jolle hankkeen mahdolliset vaikutukset (muun muassa maisemavaikutukset, melu, vilkkuminen) ulottuvat.

**Elinkeinoihin** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan hankealueella sekä alueella, johon hankkeen mahdolliset vaikutukset, kuten maisemavaikutukset ja melu ulottuvat. **Talousteen** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan pääasiassa kuntatasolla huomioiden muun muassa työllisyysvaikutukset, paikallisten palveluiden ostot sekä lisääntyvät verotulot.

#### 5.6.4 Hankkeessa tehtävät selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointityön osana tehdään lisäksi seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Näkymäalueanalyysi
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasoittein
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Arkeologinen inventointi
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskysely
- Luontoselvitykset (kasvillisuus- ja luontotyyppit, linnusto, liito-oravat ja lepakot, viitasammakko, lumijälkilaskenta), joita täydennetään muilla saatavilla olevilla aineistoilla

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa ja niiden tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

#### 5.6.5 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tietopuutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti, sekä arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat kuvataan arviointiselostuksessa.

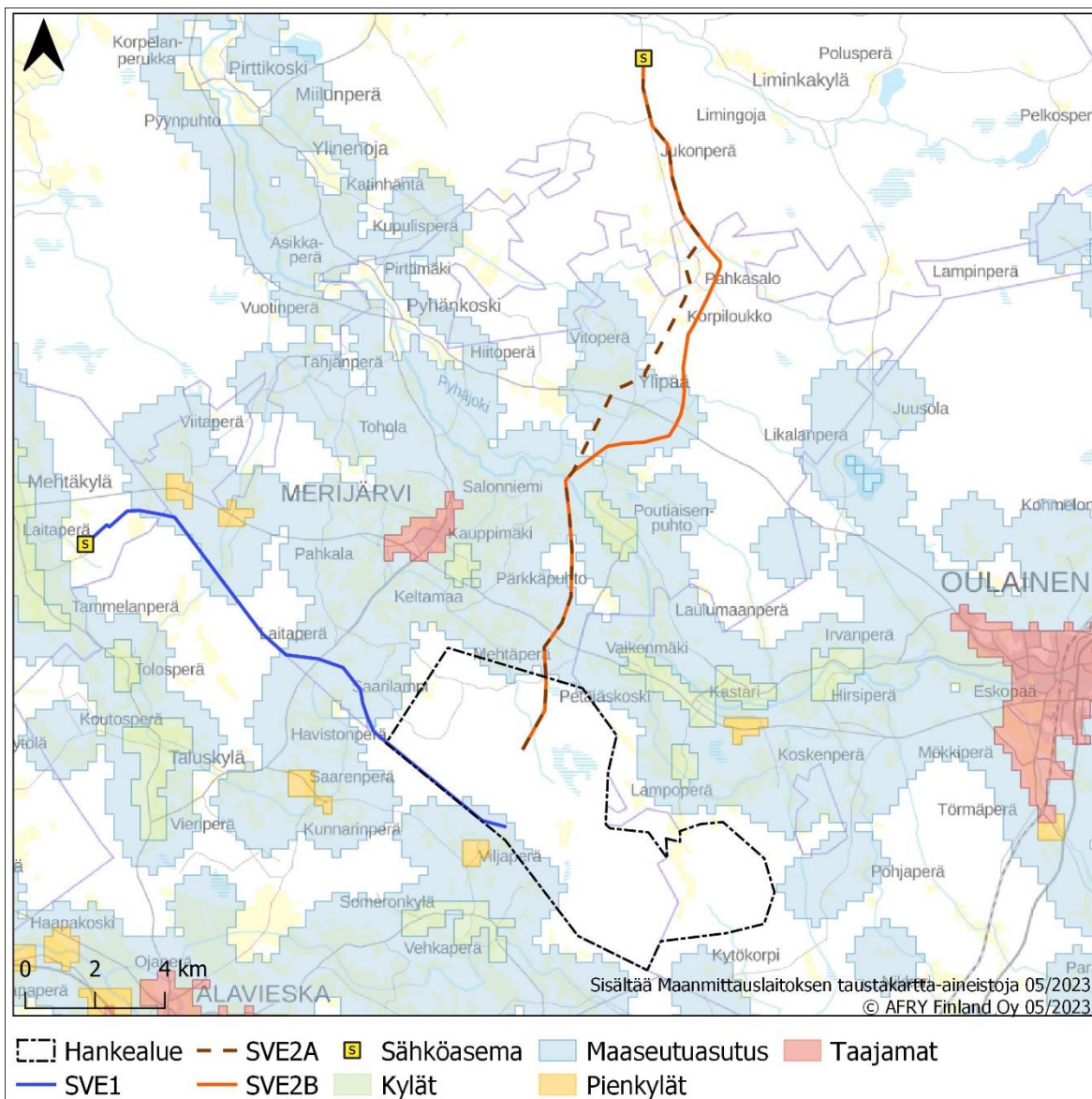
## 6 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

### 6.1 Nykytila

Yhdyskuntarakenteen eli YKR-aluejaon luokittelussa (taajamat, kylät, pienkylät ja maaseudun harva asutus) tuulivoimapuiston alue sijoittuu lähes kokonaan luokittelemattomalle alueelle ja vähäisiltä osin reunoiltaan maaseudun harvan asutuksen alueille (Kuva 6-1). Luokittelun mukaan hankealueen lähivaikutusalue on pääosin maaseudun harvaa asutusta tai luokittelematonta aluetta. Lounaassa hankealueen läheisyyteen sijoittuu Viljaperän pienkyläksi luokiteltu alue ja koillispuolella Vaikonmäen sekä Lampoperän kyliksi luokitellut alueet.

Suunniteltu sähkönsiirron reittivaihtoehto 1 luoteeseen Kalajoen Jylkän sähköasemalle, samoin kuin reittivaihtoehtot 2A ja 2B pohjoiseen Pyhäjoen Valkeuden sähköasemalle, sijoittuvat noin puolet matkastaan maaseudun harvan asutuksen alueelle ja puoleksi luokittelemattomalle alueelle.

Asutuksen sijoittumista suhteessa hankealueeseen on kuvattu luvussa 7.1.2.



Kuva 6-1. Yhdyskuntarakenteen aluejaot (SYKE 2023a).



### 6.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat vuodelta 2018 ja ne ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain, ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat **hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys**. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

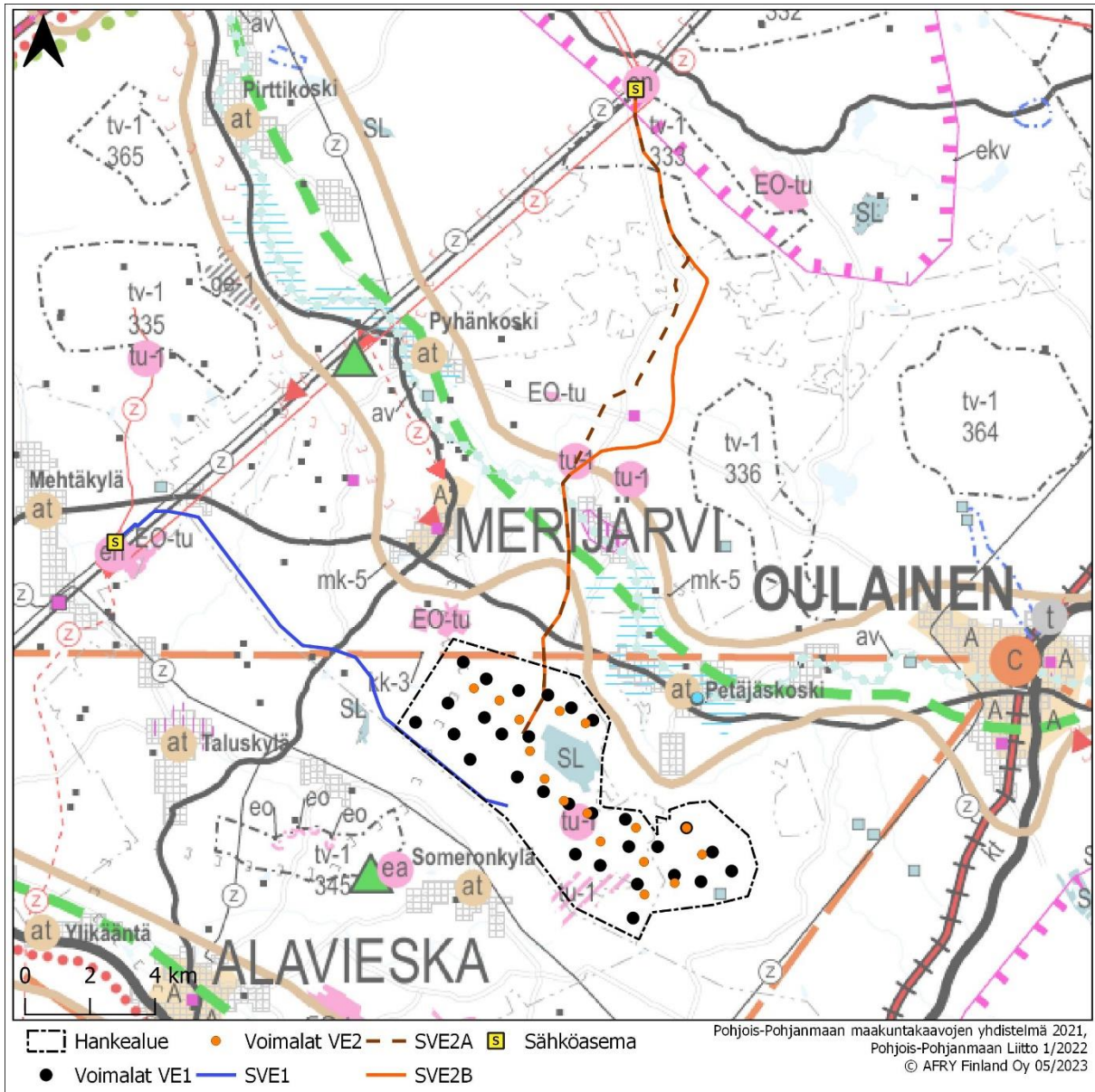
### 6.1.2 Maakuntakaavat

#### Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen. Pohjois-Pohjanmaalla on lainvoimaisena kolme vaihemaakuntakaavaa sekä Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Kokonaismaakuntakaavaa uudistaneet vaihemaakuntakaavat ovat kumonnet käsiteltyjen teemojen osalta vuoden 2003 maakuntakaavan sekä Vaalassa ja Himangalla aikaisemmin voimassa olleet Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat.

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Suunnittelu-prosessin aikana tarkastellaan hankkeen suhdetta lainvoimaiseen maakuntakaavaan siten, että maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioidaan suunnitteluprosessissa.

Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta on esitetty kuvassa 6-3.

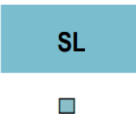

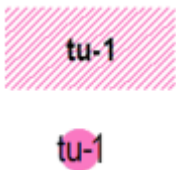


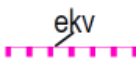
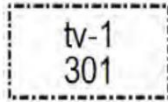

Kuva 6-2. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022).



Voimassa olevissa maakuntakaavoissa Kettukankaan tuulivoimapuiston hankealueelle ei ole osoitettu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue -merkintää. Maakuntakaavoissa Kettukankaan tuulivoimapuiston hankealueelle tai voimajohdon reittivaihtoehtojen alueelle on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät ja -määräykset:


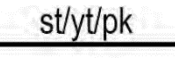
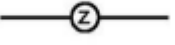
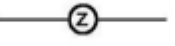

Kaavamerkintä	Selite
	ENERGIAHUOLLON ALUE (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeitä voimalat ja suurmuuntamoiden alueet.





	<p><b>Suunnittelumääräys:</b></p> <p>Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.</p>
	<p>LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p><b>Suunnittelumääräys:</b></p> <p>Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p>
	<p>ARVOKAS VESISTÖ (3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan lohikannan elvytysohjelmaan sisältyneiden jokien pääuomat, uhanalaisen eliölajiston kannalta erityisen arvokkaita virtavesistöjä ja muita erityisiä luonnon- tai kalatalousarvoja omaavia vesistöjä.</p> <p><b>Suunnittelumääräys:</b></p> <p>Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei luonnon- tai kalatalousarvoja vaaranneta.</p>
	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.</p> <p><b>Suunnittelumääräykset:</b></p> <p>Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.</p> <p>Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistuen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1. vmkk):</p>

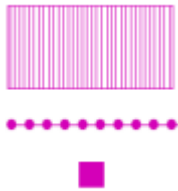
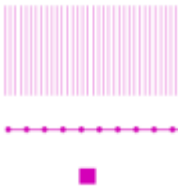
	<u>Suon nimi ja valuma-alue</u> Aittosuo, 60.064 Jaalangsuo, 60.074 Lavasuo-Alavuotto, 60.035 Mantilansuo W, 60.036 Murtosuo, 60.063 Pahasuo, 60.074 Pyörösuo, 60.026	<u>Pikkujoki tai puro</u> Aitto-oja Jaalankajoki Haaraoja Leipioja Juurikkaoja Jaalankajoki Vuotonoja
	<b>MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. <b>Kehittämisperiaatteet:</b> Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovite-taan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.	
	<b>TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3.vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. <b>Suunnittelumääräykset:</b> Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.	
	<b>OULUN ETELÄISEN ALUEEN KAUPUNKIVERKKO (3.vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan maakunnan eteläosan maaseutukaupunkien verkko, joka muodostaa Oulun eteläisen aluekeskuksen ydinalueen. <b>Suunnittelumääräykset:</b> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueiden käyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.	

	<p>Alueen kaupunkikeskuksiin voidaan sijoittaa seutua palvelevia vähittäiskaupan suuryksiköitä, jotka tulee sijoittaa siten, että ne ovat hyvin kevyt- ja joukkoliikenteen saavutettavissa.</p>
<p style="text-align: center;">mk</p>  <p style="text-align: center;">mk-5</p>	<p><b>MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3. vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasualueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maiseman tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhteisiä suunnitteluperiaatteita.</p> <p><b>Kehittämisperiaatteet:</b></p> <p>Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna.</p> <p>Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.</p> <p><b>Suunnittelumääräykset:</b></p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</p> <p><b>Aluekohtainen täydentävä suunnittelumääräys:</b></p> <p><b>Pyhäjokilaakso</b></p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Pyhäjoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk)</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maiseman hoitoon sekä joen vedenlaadun parantamiseen erityisesti lohikannan elvytysohjelman tavoitteiden mukaisesti. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. (<i>Hanhikivikaava</i>)</p>
	<p><b>VIHERYHTEYSTARVE (2.vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä.</p>



	<b>Suunnittelumääräys:</b> Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.
	PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV JA 220 kV (1. ja 3. vmkk)
	PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (1. ja 3. vmkk)
	UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (3.vmkk) Merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Lisäksi hankkeen lähialueelle tai voimajohdon reittivaihtoehtojen välittömään lähiympäristöön on osoitettu seuraavat kaavamerkinnot ja -määräykset:

	MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailalla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. <b>Suunnittelumääräys:</b> Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa. <b>Suunnittelumääräykset:</b> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.

	<p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.</p> <p>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</p> <p>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p>
	<p><b>VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.</p> <p><b>Suunnittelumääräykset:</b></p> <p>Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilymistä.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota RKY 2009 -inventoinnissa sekä Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvityksessä kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.</p>
	<p><b>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.</p> <p><b>Suunnittelumääräykset:</b></p> <p>Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja</p>



	ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
<b>EO-tu</b>	<b>TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3. vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen otto-toimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
	<b>MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2.vmkk)</b>
<b>A</b>	<b>TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE (1. ja 3.vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita. <b>Suunnittelumääräykset:</b> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alueiden käyttöönottojärjestyksessä ja mitoituksessa kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisten aluekokonaisuuksien toiminnallis-taloudelliseen edullisuuteen, ympäristön laatuun ja kevyen liikenteen toiminta-edellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla sekä taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuvallisesti selkeästi hahmottuvaksi keskuksiksi. Maankäyttöratkaisuissa tulee pyrkiä hyvään energiatalouteen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kannalta edulliset vyöhykkeet taajamarakenteen kehittämisen perustaksi. Yksityiskohtaisempiin kaavoihin tulee sisällyttää periaatteet uudisrakentamisen sopeuttamisesta rakennettuun ympäristöön. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät. Taajaman merkittävä laajentaminen päätien toiselle puolelle yksityiskohtaisempaan kaavaan perustuen edellyttää turvallisten yhteyksien järjestämistä päätien poikki. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat sekä varautua sään ääri-ilmiöiden vaikutuksiin.
	<b>KYLÄ (2. ja 3.vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan maaseutuasukituksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.

	<p><b>Suunnittelumääräykset:</b></p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.</p> <p>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</p>
--	---

Hanketta koskevat maakuntakaavojen yleismääräyksistä erityisesti:

### **MAA- JA METSÄTALOUS (2. vmkk)**

#### **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.

Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

### **SOIDEN KÄYTTÖ (1. ja 3. vmkk)**

#### **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan.

Alla mainituilla valuma-alueilla turvetuotanto on vaiheistettava voimakkaasti ja vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Kivarinjoen (alue 61.14) ja Livojoen alaosan (alue 61.51) valuma-alueilla turvetuotannon vaiheistamisella on pyrittävä myös poronhoidolle aiheutuvien haittavaikutusten lieventämiseen.

- 53.02 Kalajoen alaosa
- 54.02 Pyhäjoen keskiosa
- 57.01 Siikajoen alaosa
- 57.03 Siikajoen yläosa
- 57.06 Lamujoki
- 58.02 Temmesjoen keskiosa
- 59.14 Sanginjoen alaosa
- 59.15 Sanginjoen yläosa
- 59.26 Otermanjärven alue, Kutujoki
- 59.31 Oulujärven Niskanselän alue
- 59.34 Aittojoki
- 60.02 Ylikiminki
- 60.03 Kiiminkijoen keskiosa
- 60.06 Nuorittajoen alaosa
- 60.07 Nuorittajien yläosa

- 61.14 Kivarinjoki
- 61.51 Livojoen alaosa
- 63.01 Kuivajoen alaosa Kiiminkijoen vesistöalue

## **TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3. vmkk)**

### **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä kesittämään yhteiseen johtokäytävään.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava Puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata Puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

### **RAKENTAMISRAJOITUS (3. vmkk)**

Virkistys- ja suojelualueiksi sekä liikennettä ja teknistä huoltoa varten maakuntakaavassa osoitettuja alueita koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Rajoitus ei koske virkistys- ja matkailukohteen kohdemerkintää, kehittämisperiaatemerkintöjä eikä alueiden erityisominaisuuksia kuvaavia merkintöjä.

### **Vireillä oleva vaihemaakuntakaava**

Pohjois-Pohjanmaan liitto on käynnistänyt lokakuussa 2021 energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatimisen. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä loka-joulukuussa 2021, ja OAS-kuulemisen aikana saatu palaute sekä laaditut vastineet käsiteltiin maakuntahallituksessa 14.3.2022 (§ 38) ja toimitettiin osallisille samalla viikolla.

Valmisteluvaiheen kuulemisaineisto käsiteltiin maakuntahallituksessa 21.6.2022. Vaihemaakuntakaavan luonnosaineisto on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022 välisenä aikana. Pohjois-Pohjanmaan liitto on pyytänyt viranomaisilta ja jäsenkunnilta mahdollista kirjallista

lausuntoa valmisteluaineistosta luonnosaineiston nähtävilläoloaikana, minkä lisäksi kaavan osallisilla on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä kaavaluonnoksesta.

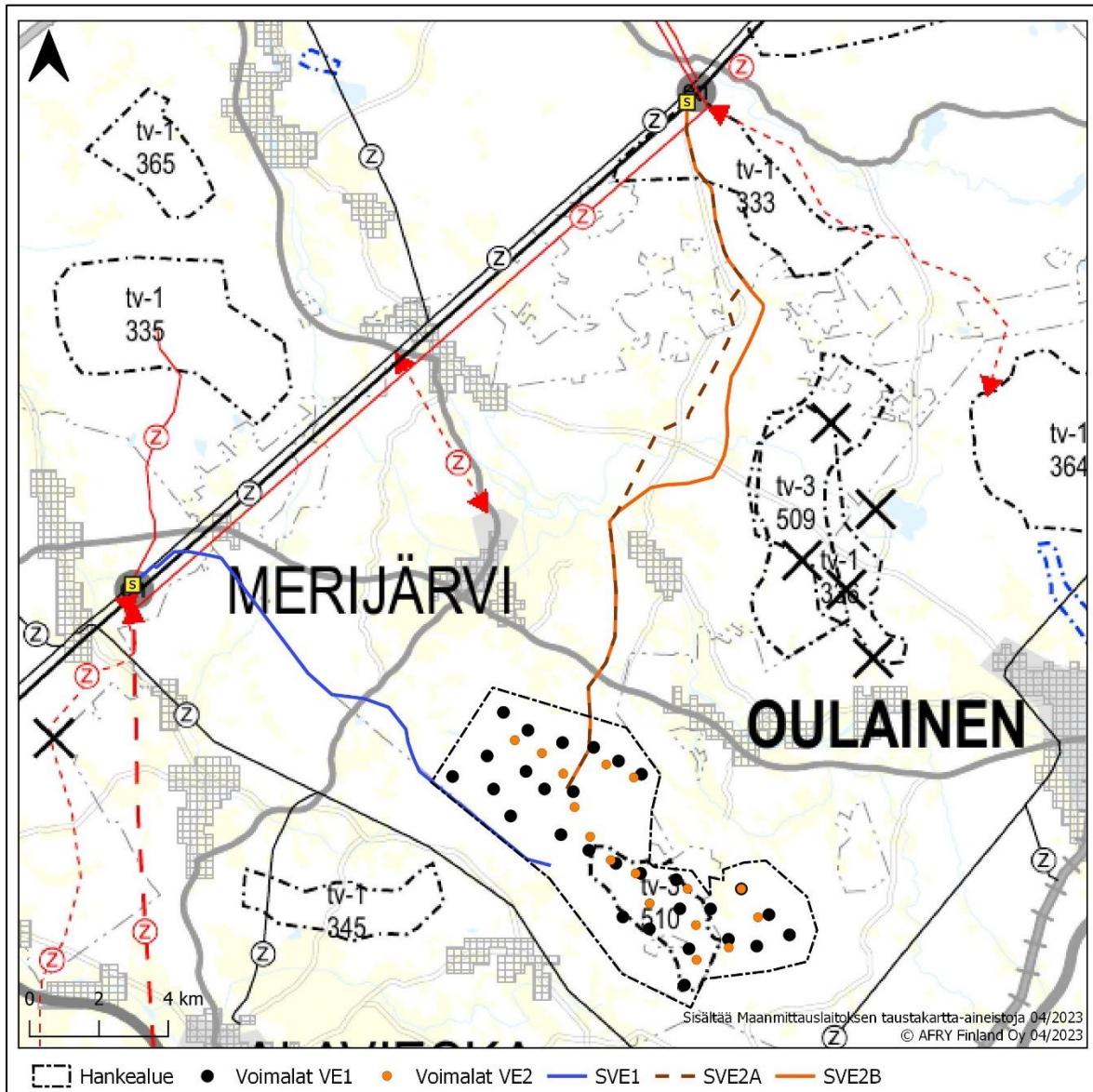
Vaihemaakuntakaavan valmisteluvaiheen kuulemisen eli kaavaluonnoksen palautekooste ja yleisvastine käsiteltiin maakuntahallituksessa 13.2.2023 § 24.

Tavoitteena on, että vaihemaakuntakaava etenee maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaiseen (MRA 13 §) ehdotusvaiheen viranomais- ja kuntakuulemiseen syksyllä 2023. Toinen viranomaisneuvottelu järjestetään loppuvuodesta 2023, ja julkinen ehdotusvaiheen kuuleminen alkuvuodesta 2024.

Tavoitteena on saada vaihemaakuntakaava hyväksymiskäsittelyyn maakuntahallitukseen ja maakuntavaltuustoon vuoden 2024 aikana.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyo ja aluerakennetyo)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (LJ-tyo, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+)
- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja erillisselvitys)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arviointi (Pohjois-Pohjanmaan energiamurros ja ilmastovaikutusten arviointi maakuntakaavassa on maakuntaohjelman 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa -teeman kärkihanke).



Kuva 6-3. Ote Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihekaavun luonnoksesta (Pohjois-Pohjanmaanliitto 2022a).

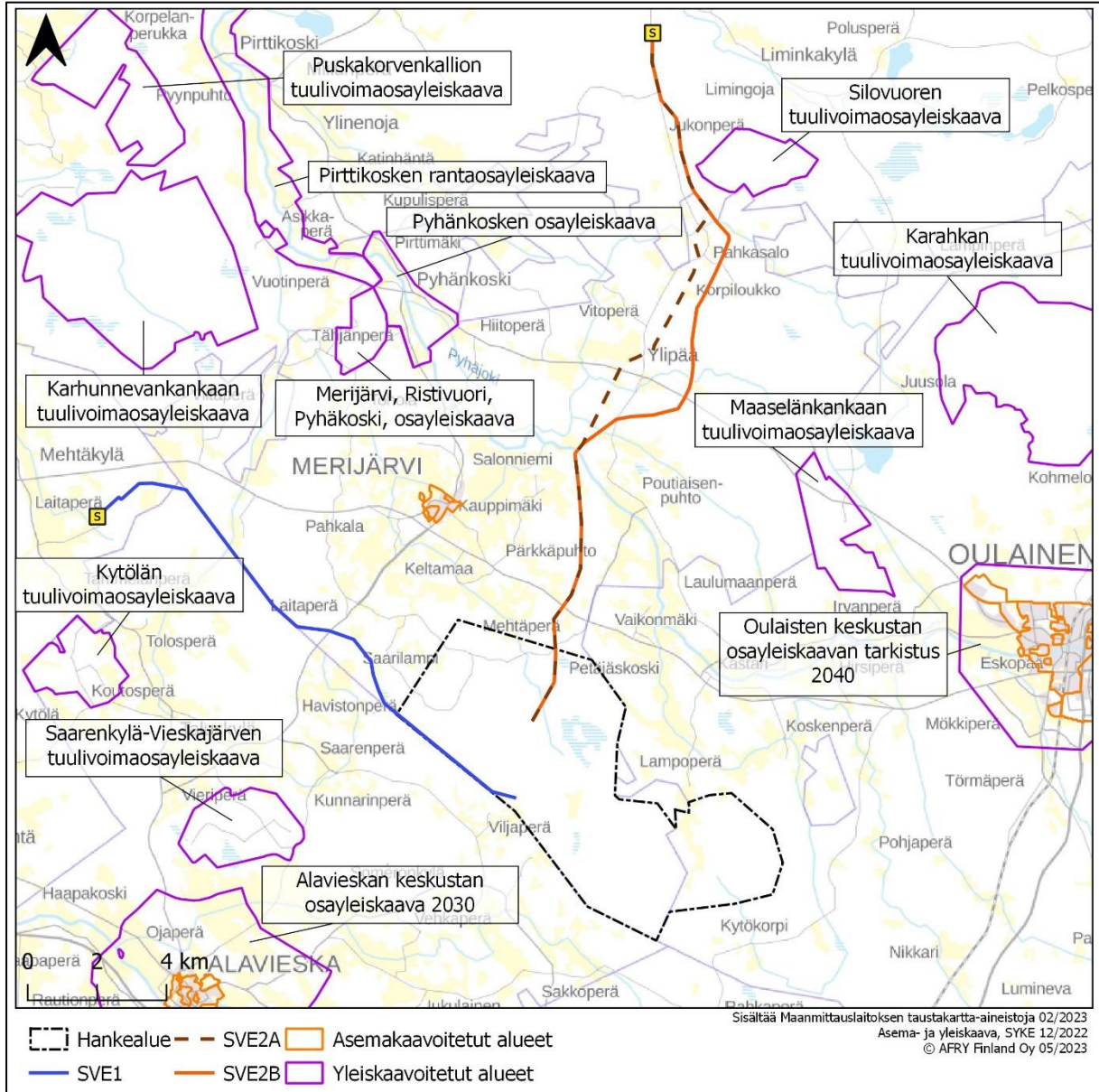
### 6.1.3 Yleiskaavat ja asemakaavat

Tuulivoimahankkeen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen alueilla ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

Lähimmät voimassa olevat yleiskaavat ovat noin neljä kilometriä hankealueesta lounaaseen sijaitseva Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava, noin seitsemän kilometriä hankealueesta koilliseen sijaitseva Maaselänkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava sekä noin seitsemän kilometriä hankealueesta koilliseen sijaitseva Oulaisten keskustan osayleiskaava.

Lähimmät asemakaavat ovat noin kolme kilometriä hankealueen pohjoisosasta pohjoiseen sijaitseva Merijärven keskustan asemakaavan muutos, noin yhdeksän kilometriä hankealueesta lounaaseen sijaitsevat Alavieskan alueen asemakaavat sekä noin yhdeksän kilometriä hankealueesta koilliseen sijaitsevat Oulaisten alueen asemakaavat.





Kuva 6-4. Lähialueiden yleiskaavoitetut ja asemakaavoitetut alueet.

### 6.1.3.1 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole vireillä olevia asema- tai yleiskaavaprosesseja.

Hankealuetta lähin suunnitteilla oleva yleiskaava on Merijärven keskustaaajaman osayleiskaava 2040 hankealueen pohjoispuolella noin 3 kilometrin etäisyydellä. Kaavahanke ei ole toistaiseksi vireillä. Noin 9,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon on vireillä Rahkola-Hautakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka sijoittuu Haapaveden ja Oulaisten kaudunkien alueille.

Hankealuetta lähin vireillä oleva asemakaava liittyy Merijärven kirkonkylän asemakaavamuutokseen.

## 6.2 Vaikutusten arviointi

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, muun muassa melusta. Osana arviointia tarkastellaan hankkeen rakentamista rajoittavat vaikutukset. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan ja kuvataan.

Vaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa tarkistetaan kaavatilanteen kuvauksen ajantaisuus sekä tarkistetaan tarvittaessa nykytilan ja kaavatilanteen kuvausta arviointiohjelmasta saadun palautteen perusteella. Arvioinnissa kiinnitetään huomioita vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten laaditaan havainnollistavaa kartta-aineistoa.

Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona, jonka tekee kokenut maankäytön suunnittelija.

## 7 IHMISET JA YHTEISKUNTA

### 7.1 Nykytila

#### 7.1.1 Väestö, elinkeinot ja talous

Kettukankaan hankealue sijoittuu kahden eri kunnan alueelle Merijärvelle ja Oulaisiin. Sähkönsiirron vaihtoehdot 1, 2A ja 2B sijoittuvat pääosin Merijärven kunnan alueelle, mutta osittain myös Kalajoen kunnan alueelle (SVE1) ja Pyhäjoen kunnan alueelle (SVE2A ja B).

Hankepaikkakuntien väkilukuja, elinkeinojakaumaa ja työllisyyttä koskevia lukuja on koottu seuraavaan taulukkoon 7-1.

*Taulukko 7-1. Hankepaikkakuntien väkiluku, elinkeinojakauma ja työllisyys (Tilastokeskus 2023).*

	Merijärvi	Oulainen	Kalajoki	Pyhäjoki
Väkiluku, 2021	1076	7102	12412	3048
Työpaikkojen lukumäärä, 2020	241	2792	4389	929
Alkutuotanto, %	25,7	4,8	12,6	8,1
Jalostus, %	12,9	24,1	30,3	40,9
Palvelut, %	59,3	70,1	55,5	49,1
Työttömien osuus työvoimasta, %, 2020	9,1	9,2	7,4	9,1
Työpaikkaomavaraisuus, 2020	69,1	108,9	90,6	88,1

Hankealue ja voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle ja osin myös maatalouskäytössä olevalle peltomaalle.

Sähkönsiirtovaihtoehdon 1 läheisyyteen sijoittuu Saarenkylä-Vieskanjärven tuulivoimapuisto, Kytölän tuulivoimapuisto ja kehitteillä oleva Tolosperän tuulivoimapuisto Alavieskan kunnan alueella. Sähkönsiirtovaihtoehtojen 2A ja 2B läheisyyteen sijoittuu Silovuoren tuulivoimapuisto Pyhäjoen kunnan alueella.

Hankealueella ei ole voimassa olevia malminetsintä lupahakemuksia tai -valtauksia. Hankealueelle ei myöskään sijoitu voimassa olevia maa-ainesten ottolupia (ks. luku 16).

#### 7.1.2 Asutus ja virkistyskäyttö

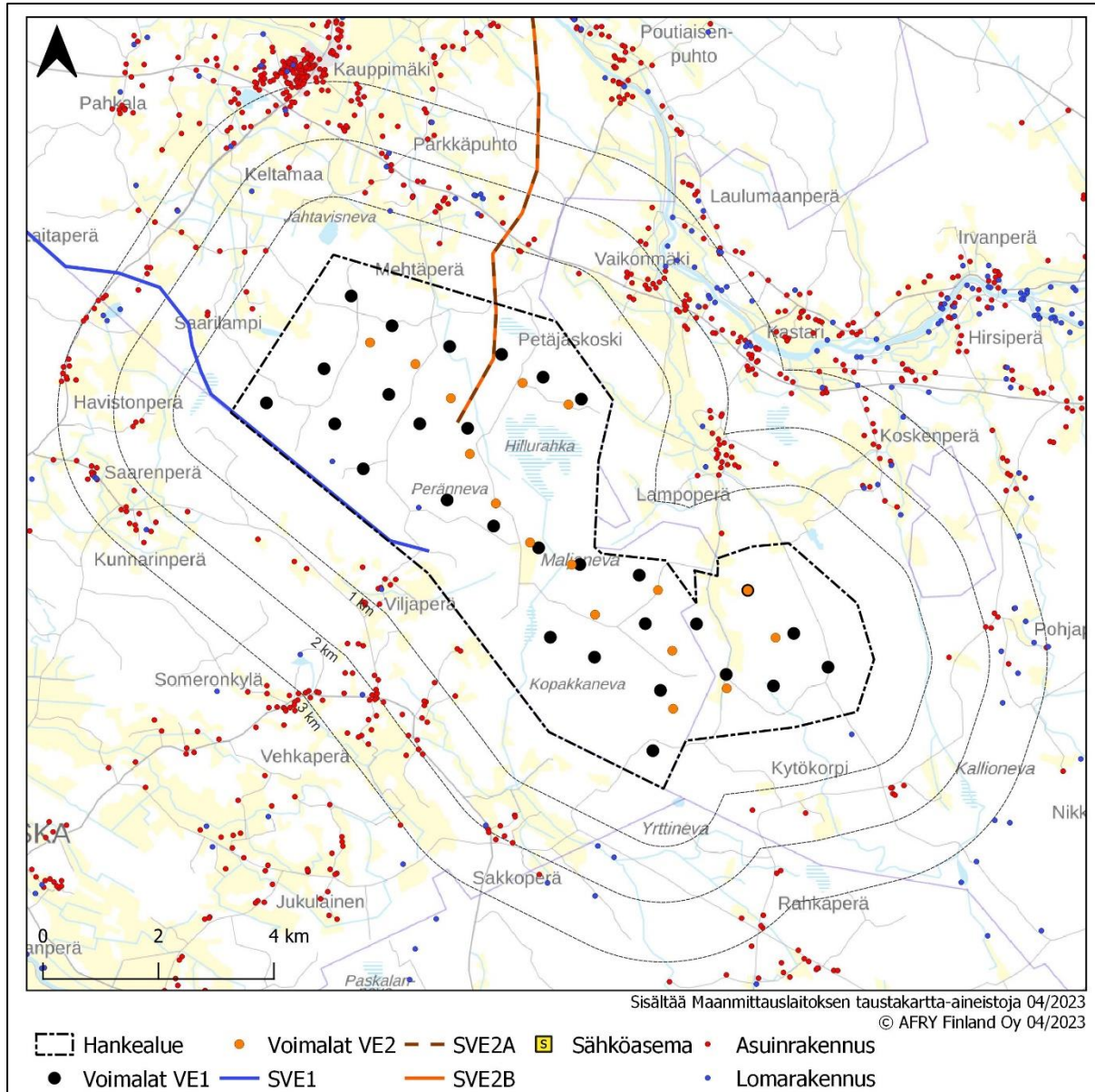
##### Asutus

Hankealue sijaitsee noin 10 kilometriä Oulaisten keskustasta lounaaseen ja noin kolme kilometriä Merijärven keskustasta kaakkoon päin. Hankealue sijaitsee Oulaisten kaupungin ja Merijärven kunnan alueilla. Hankealue on rakentamatonta metsätalousaluetta ja ojitettujen suoalueiden muodostamaa mosaiikkia, myös muutamia peltoja sijoittuu hankealueelle.

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Lähin kyläalue on Oulaisten Lampoperä, joka sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Merijärven kunnan alueella lähin kyläalue on Mehtäperä, joka sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä



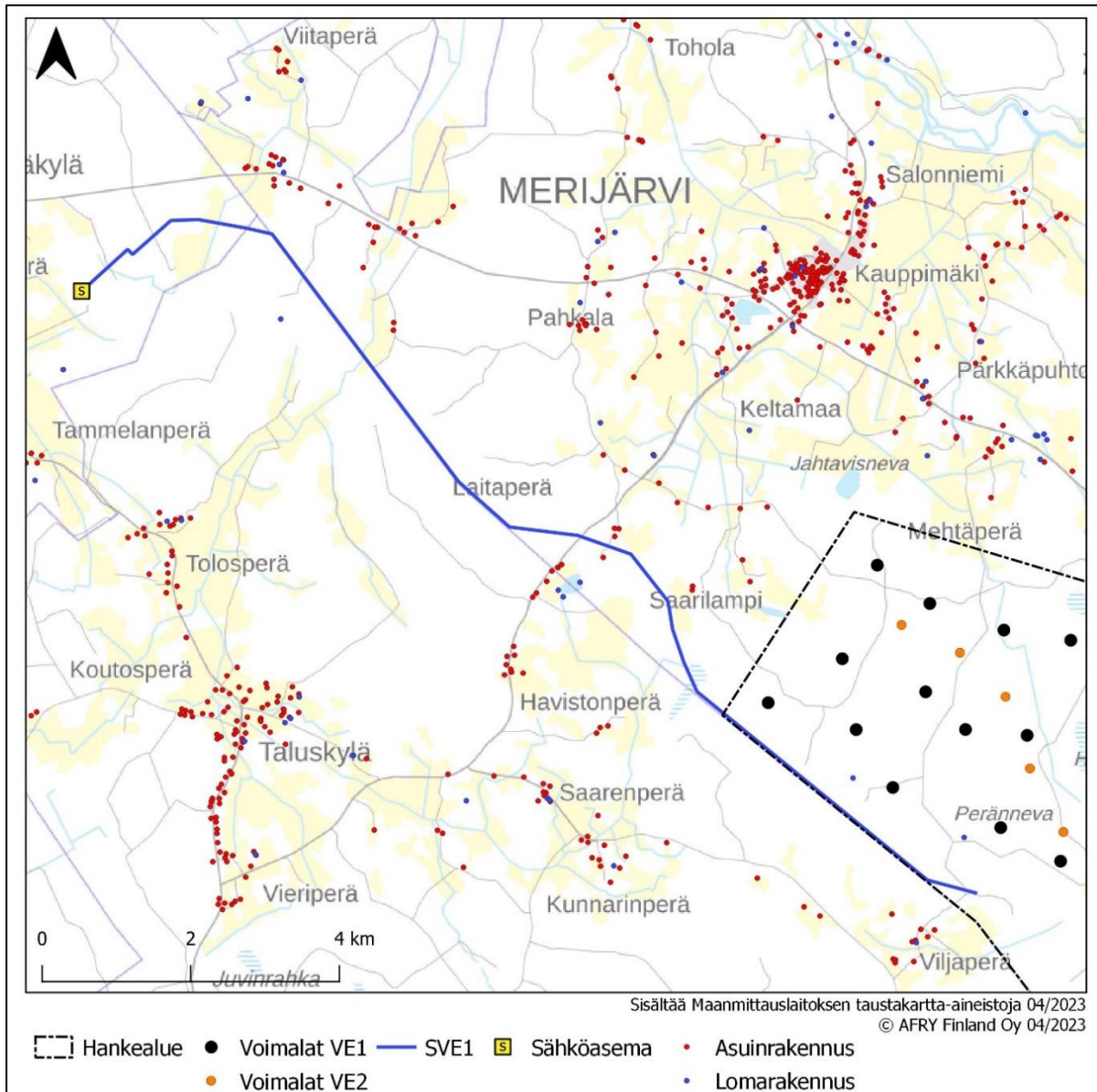
hankealueesta pohjoiseen. Hankealueen etelä- ja pohjoispuolilla olevien teiden varsilla on tiiviimpää haja-asutusta. Hankealueen ja sen lähialueen asutuksen ja loma-asutuksen sijoittuminen on esitetty kuvassa 7-1.



Kuva 7-1. Hankealueen lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.

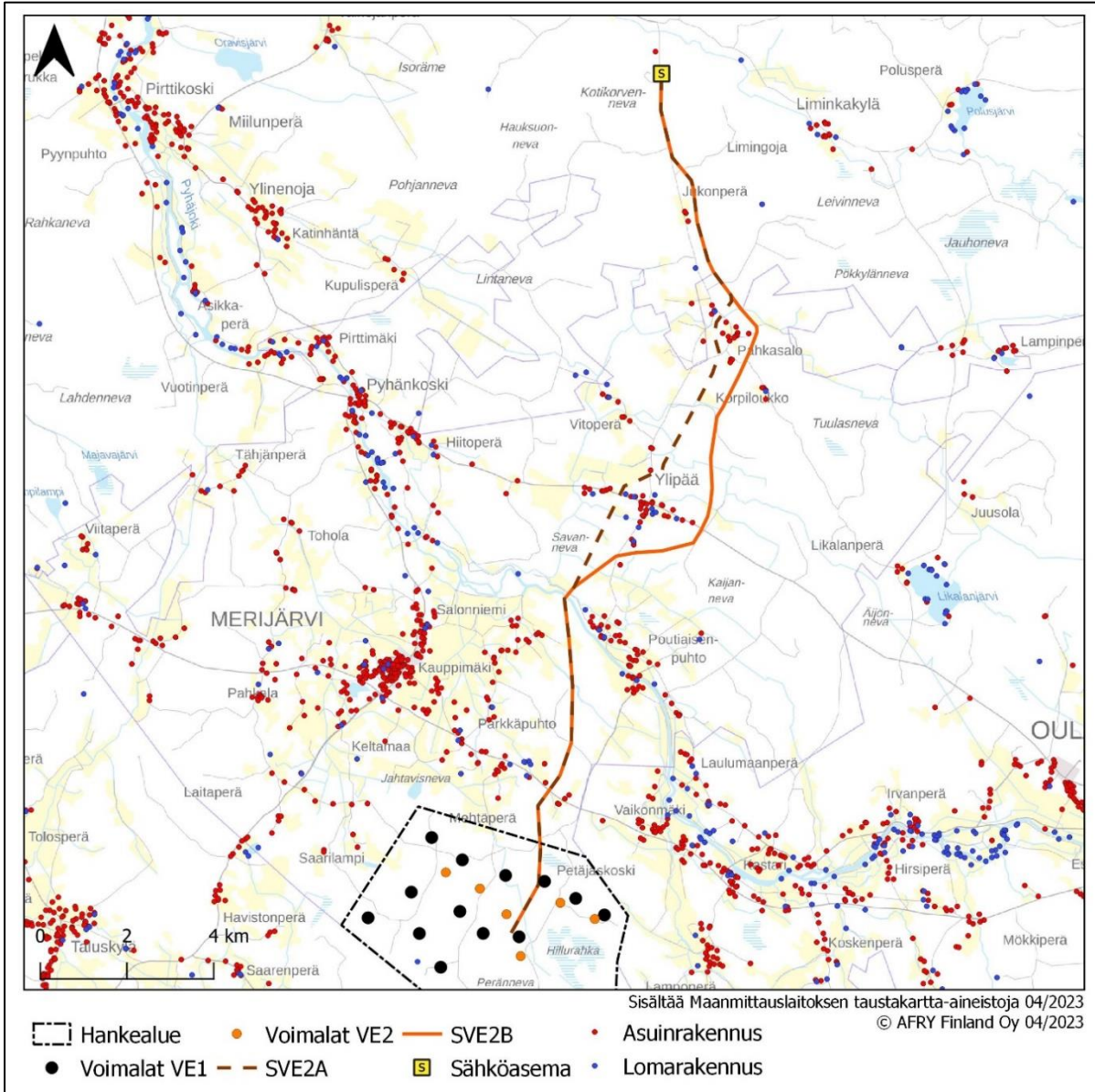
Lähiasutus sijoittuu pääosin yli kahden kilometrin päähän tuulivoimapaiston suunnittelu-alueesta. Merijärven kunnan alueella hankealueen länsiosiin sijoittuu kuitenkin kaksi lomarakennusta. Oulaisten puolella hankealueen ulkopuolella sijaitsee yksi asuinrakennus noin 380 metrin etäisyydellä hankealueerajasta pohjoiseen (noin kilometri alustavista voimalapaikoista) ja lomarakennus noin 400 metrin etäisyydellä hankealueerajasta kaakkoon (noin 1,2 kilometriä alustavista voimalapaikoista). Kyseisten rakennusten omistajien kanssa hankekehittäjä käy neuvotteluja, joilla pyritään mahdollistamaan tuulivoimasuunnittelu nykyisen hankesuunnitelman mukaisesti. Näistä on jo usean kanssa päästy sopimukseen, joka mahdollistaa voimaloiden sijoittamisen kyseisten kohteiden läheisyyteen. Arviointiselostusvaiheessa arviointi tehdään niillä tiedoilla, mitä rakennuksille on rekisteriin merkitty.

Sähkönsiirtoreitit 1, 2A ja 2B sijoittuvat pääasiassa peltojen ja talousmetsien muodostamille alueille, joiden ympäristössä on harvaan asuttua ja viljeltyä aluetta. Sähkönsiirronvaihtoehdon 1 lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin 140 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin ja Alavieskantien risteämäkohtaa. Voimajohtoreitin 1 lähin loma-asunto puolestaan sijaitsee alle 600 metrin etäisyydellä linjasta ennen voimajohtoreitin kulkeutusta Kalajoen kaupungin alueelle. Sähkönsiirronvaihtoehdon 2A lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin 90 metrin etäisyydellä ja loma-asunto noin 100 metrin etäisyydellä, jotka molemmat sijoittuvat Ylipään kylän läheisyyteen. Sähkönsiirronvaihtoehdon 2B lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee Pahkasalon kylän läheisyydessä noin 160 metrin etäisyydellä ja lähin loma-asunto sijaitsee Ylipään kylän läheisyydessä noin 270 metrin etäisyydellä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen ja sen lähialueen asutuksen ja loma-asutuksen sijoittuminen on esitetty kuvissa 7-2 ja 7-3.



Kuva 7-2. Sähkönsiirtovaihtoehdon 1 lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.





Kuva 7-3. Sähkönsiirtovaihtoehtojen 2A ja 2B lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.

Alla olevissa taulukoissa (Taulukko 7-2 ja Taulukko 7-3) on esitetty asuin- ja lomarakennusten määrät kahden ja viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta sekä 300 ja 500 metrin etäisyydeltä sähkönsiirtovaihtoehtoista.

Taulukko 7-2. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärä kahden ja viiden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehtoista 1 ja 2.

Rakennuksen tyyppi ja etäisyys hankealueesta	VE1	VE2
Asuinrakennus, 2 kilometriä	26	1
Lomarakennus, 2 kilometriä	7	1
Asuinrakennus, 5 kilometriä	576	450
Lomarakennus, 5 kilometriä	103	83

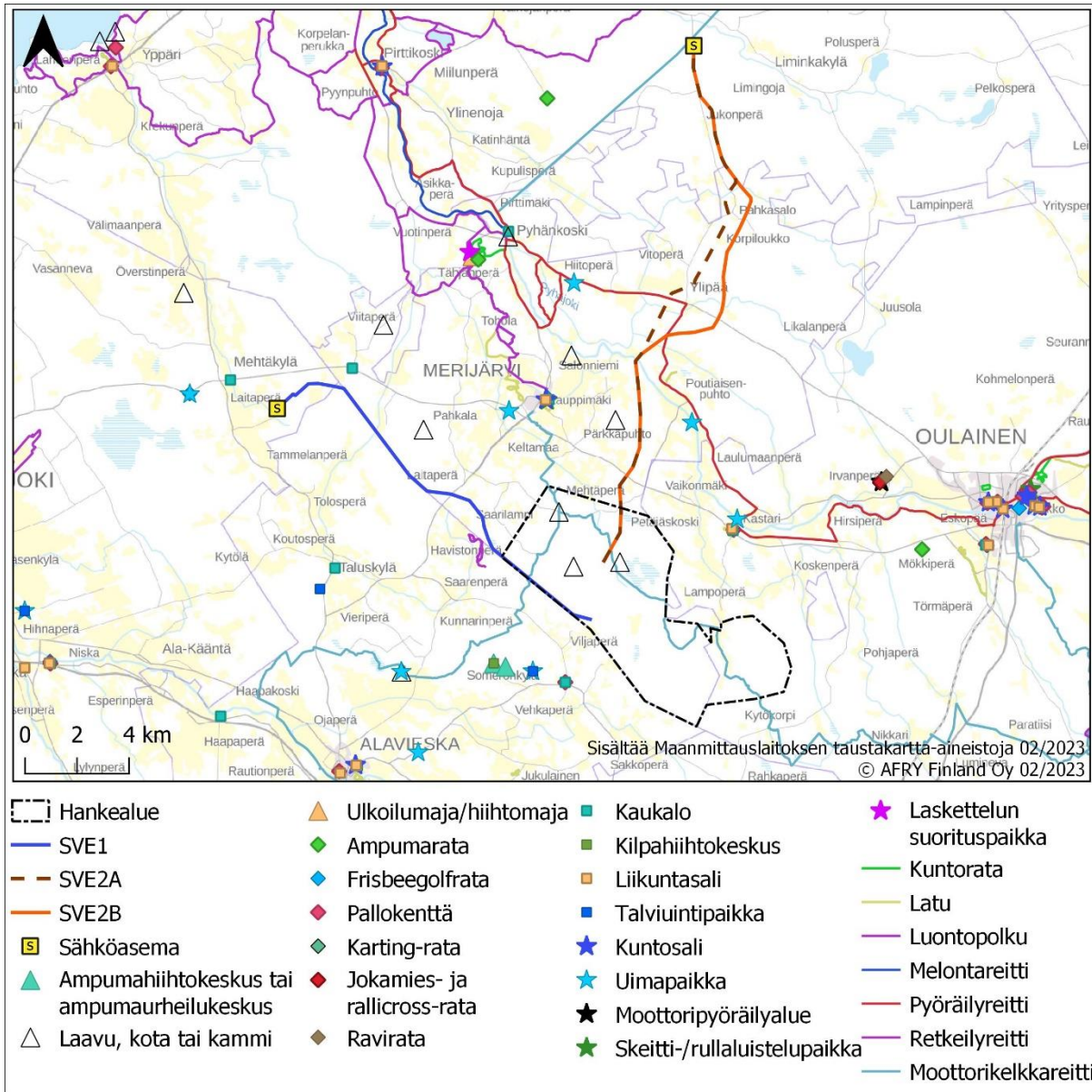
Taulukko 7-3. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärä alle 100 metrin ja 100–300 metrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehdoista 1, 2A ja 2B.

Rakennuksen tyyppi ja etäisyys sähkönsiirtovaihtoehdoista	SVE1	SVE2A	SVE2B
Asuinrakennus, alle 100 metriä	0	1	0
Lomarakennus, alle 100 metriä	0	0	0
Asuinrakennus, 100–300 metriä	4	12	10
Lomarakennus, 100–300 metriä	0	2	1

### Virkistyskäyttö

Hankealueen lähiympäristön liikuntapaikat, -reitit ja moottorikelkkaurat on esitetty kuvassa 7-4. Hankealueella on kolme laavaa, jotka kaikki sijoittuvat Merijärven kunnan alueelle. Luode-kaakkosuuntaisesti hankealuetta halkoo moottorikelkkareitti. Hankealueen läheisyyden liikuntapaikat ja -reitit sijoittuvat pääosin keskustaajamien ympäristöön. Hankealueen lähin virkistyskäyttökohde on Ryökönkankaan luontopolku Alavieskan kunnan puolella hankealuerajasta noin 700 metriä lounaaseen. Noin 2,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta koilliseen sijoittuvat Petäjäsken kuntorata ja latu sekä Petäjäsken koulun kaukalo ja pallokenttä. Hankealuetta käytetään marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun ja metsästyksen.

Suunniteltujen voimajohtoreittien alueelle sijoittuu virkistyskäyttökohteita. Sähkönsiirron vaihtoehto 1 lähimmät virkistyskäyttökohteet ovat Ryökönkankaan luontopolku (250 metrin etäisyydellä voimajohdosta lounaaseen), lisäksi voimajohto risteää moottorikelkkauran kanssa hankealueella. Sähkönsiirron vaihtoehtojen 2A ja 2B lähimmät virkistyskäyttökohteet ovat laavu (Hillurahkan laavu hankealueella) sekä moottorikelkkaura ja Oulainen-Pyhäjoki pyöräreitti, joiden kanssa voimajohtoreitit risteävät.



Kuva 7-4. Liikuntapaikat ja -reitit tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lähi-alueella (Lipas 2023).

## 7.2 Vaikutusten arviointi

### 7.2.1 Elinkeinot ja talous

Hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitetään alueen elinkeinorakenteen nykytila, hankkeen lähialueella sijaitsevat elinkeinot sekä arvioidaan elinkeinoinhin ja aluetalouteen kohdistuvia vaikutuksia. Aluetalouteen kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi hankkeen välittömät ja välilliset työllisyysvaikutukset, paikallisten palveluiden ostot sekä lisääntyvät verotulot. Vaikutuksia arvioidaan toteutuneista hankkeista saatujen tulosten sekä kirjallisuuden avulla. Arvioinnin suorittaa sosiaaliin ja aluetaloudellisiin vaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.



## 7.2.2 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, alueen virkistyskäyttö ja aineellinen omaisuus

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoitaan sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua. Arviointi tuottaa tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, välke- ja maise-mavaikutuksista, sekä viestintäyhteyksiin ja maankäyttöön kohdistuvista vaikutuksista. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Vaikutusten arvioinnissa selvitetään tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, kuten metsästyksen, marjastukseen ja retkeilyyn. Arvioinnin tueksi toteutetaan sähköinen **asukaskysely** tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lähi-seudun asukkaille/maanomistajille. Kyselystä laaditaan tiedote, joka kohdennetaan tarkoituksenmukaisella tavalla yhteensä noin 500 kotitalouteen, asuinrakennusten ja loma-asuntojen omistajille, hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kyselystä voidaan tiedottaa myös esimerkiksi kuntatiedotteessa, kuntien sosiaalisessa mediassa sekä seurantaryhmälle kohdistetussa viestinnässä, jolloin kaikkien aiheesta kiinnostuneiden on mahdollista vastata. Kysely toteutetaan ensisijaisesti sähköisenä, mutta myös paperilomakkeelle vastaaminen mahdollistetaan. Kyselyssä kartoitetaan eri ryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liittyviä omakohtaisia huolenaiheita. Kyselyllä selvitetään alueen nykyistä käyttöä ja arvioita hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Kysely palvelee myös tiedottamista, sillä kyselyn ohessa jaetaan tietoa hankkeesta. YVA-selostuksessa käsitellään eri vaihtoehtojen yleinen hyväksyttävyyttä sekä osallisten hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita.

Eri toimijoiden suhtautumista hankkeeseen selvitetään muun muassa hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen **yleisötilaisuudessa** ja hankkeen **seurantaryhmässä** esitettyjä näkemyksiä. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin. YVA-selostuksessa käsitellään eri vaihtoehtojen yleinen hyväksyttävyyttä sekä osallisten hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemuseräisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Vaikutusten tunnistaminen ja analysointi toteutetaan aineistolähtöisesti. Arvioinnin avulla etsitään myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy muiden vaikutusosioiden vaikutusten laajuuden perusteella.

Vaikutusarviointissa huomioidaan YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Arviointiin ei sen sijaan kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Arvioinnin toteuttaa useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

## 7.2.3 Terveys

Hankkeen aiheuttamia terveysvaikutuksia käsitellään melu- ja välkevaikutusten arvioinnin yhteydessä, jonka lisäksi terveysvaikutuksia sivutaan myös liikenne- ja ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa. Lisäksi arvioidaan terveyden subjektiivista puolta selvittämällä, liittyykö hankkeen terveysvaikutuksiin esimerkiksi pelkoja eri sidosryhmissä.

Hankkeen rakentamisvaiheessa melua aiheutuu pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä sekä tuulivoimalan perustusten teosta. Meluvaikutukset ovat kuitenkin tyypillisesti lyhytaikaisia ja tilapäisiä.

**Terveysvaikutusten** arvioinnissa otetaan huomioon erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja varjon vilkunta. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, kuten valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisiin yleisiin melutason ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista kuten Valtioneuvoston (Maijala ym. 2020) ja Työ- ja elinkeinoministeriön (2017b) teettämiä selvityksiä tuulivoimaloiden tuottaman äänen terveysvaikutuksista. Voimajohdon osalta tarkastellaan sähkö- ja magneettikenttien mahdollisia vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa otetaan huomioon myös muun muassa virkistyskäyttöarvot. Tarkastelualue on hankealueen välitön lähiympäristö. Arvioinnin toteuttaa useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

## **8 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ**

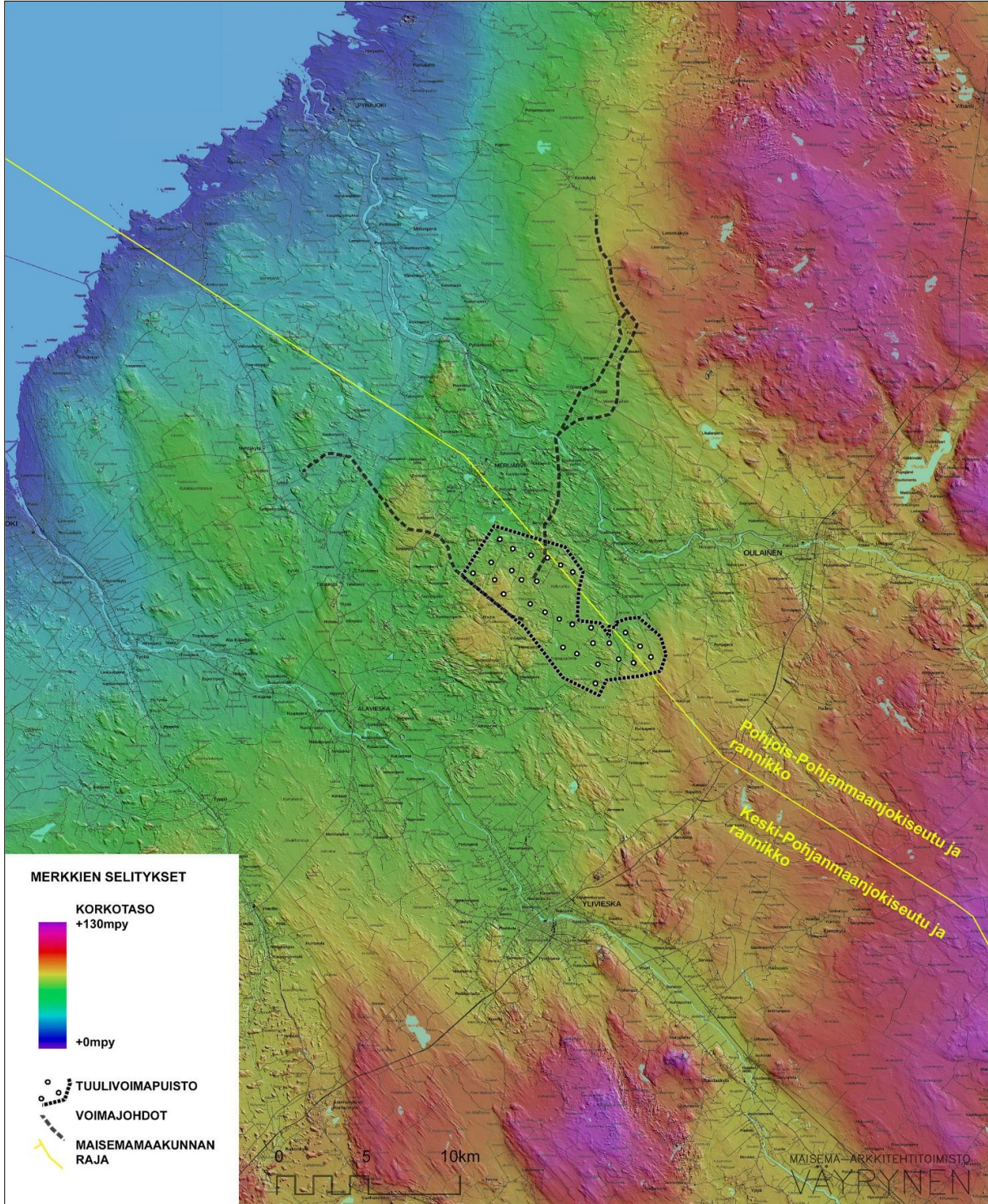
### **8.1 Nykytila**

#### **8.1.1 Maiseman yleispiirteet**

Maisemamaakuntajaossa arviointialue kuuluu ympäristöministeriön (1992) maisemaluetyöryhmän mietinnön mukaan maisemamaakuntajaossa kahteen alueeseen: Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon sekä Keski-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Alueraja kulkee tuulivoimapuiston keskeltä kuvan 8-1 mukaisesti.

Yhteistä Pohjois-Pohjanmaalle ovat suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto, jonka korkeusvaihtelut ovat yleensä vähäiset. Keski-Pohjanmaan jokiseutua ja rannikkoa luonnehtivat kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät laajahkot karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on suhteellisen tasaista, mutta paikoin kumpareista. Paksu moreenipeite on drumlinisoitunut suuressa osassa aluetta. Soiden laajuus on seurausta lähinnä yleisestä tasaisuudesta. (Ympäristöministeriö 1992)





Kuva 8-1. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti maaston korkeustasojen suhteen.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaa rytmittävät kohtisuoraan kohti merta laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat, yleensä kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Maasto on Pohjois-Pohjanmaan laajalla alangolla ehkä tasaisempaa kuin missään muualla maassamme. Jokivarsille keskittynyttä viljelymaata on paikoin kohtalaisesti, muualla sitä ei oikeastaan enää ole. Mantereella asutus keskittyy jokilaaksoihin ja kylät tiivistyvät pienille kumpareille. (Ympäristöministeriö 1992)

Tuulivoimapuisto sijaitsee Pyhäjoen jokilaakson ja Kalajoen jokilaakson välisellä karumalla selänteellä, jonka suot ja kosteikon on pääosin ojitettuja. Alue on suhteellisen



tasaista maaston välillä 50 mpy ja 70 mpy. Alueella on myös pienimuotoisia kalliokumpareita, jotka vaihtelevat metristä noin 10 metrin korkeudelle. Alueen itäosassa sijaitsee pienimuotoinen Korteojan laaksomuodostelma, jossa on myös avoimia peltoaukeita. Tuulivoimapuiston sisällä muodostuu avoimia maisemia myös Hillurahkan avosuolla. Muuten avoimia maisemia muodostuu tuulivoimapuiston sisällä yleensä päätehakkuiden yhteydessä kuvan 8-2 mukaisesti.

Tuulivoimapuiston alue on yleisilmeeltään metsäinen. Suurin osa alueen metsistä on ojitettua, entistä suoaluetta. Alueen metsät ovat nykyisin hoidettu talousmetsinä, joiden ikärakenne on muodostunut hoitokuvioiden mukaisesti. Tuulivoimapuiston alueella on suoritettu pienialaisia päätehakkuita. Alueen talousmetsät ovat sekametsiä, joissa valtalajina on mänty. Voimajohtojen lähiympäristö on pääosin samanlaista kuin tuulivoimapuistossa. Voimajohtojen pohjoiseen suuntautuvat sähkönsiirron vaihtoehdot 2A ja 2B ylittävät Pyhäjoen jokilaakson Kalaputaan kohdalla.



*Kuva 8-2. Hankealueen nykytilanne ilmakuvassa.*

### **8.1.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut alueet**

Hankkeen lähialueilla on valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä, suojeltua rakennusperintöä, maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja muita merkittäviä kulttuurihistoriallisia tai maisemallisesti arvokkaita kohteita (Kuva 8-3).

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu vuosina 2010–2015. Inventoinnin tulos otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. (Ympäristöhallinto 2021)

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on noin 12 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Kalajokilaakson viljelymaisemat, jotka edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkeinä.

Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä on lähimmillään noin neljän kilometrin päässä tuulivoimapuiston hankealueelta ja noin 500 metrin etäisyydellä lähimmästä hankkeen voimajohdosta sijaitseva Kalaputaan kylä. Kalapudas on Pyhäjoen varrella sijaitseva ns. puhtokylä, jonka erityispiirteenä on voimakkaiden kevättulvien takia maaston korkeimpiin keskittynyt asutus. Samalle mäelle on rakennettu useita talouskeskuksia asuinrakennuksineen ja lukuisine talousrakennuksineen. (Museovirasto 2023a)

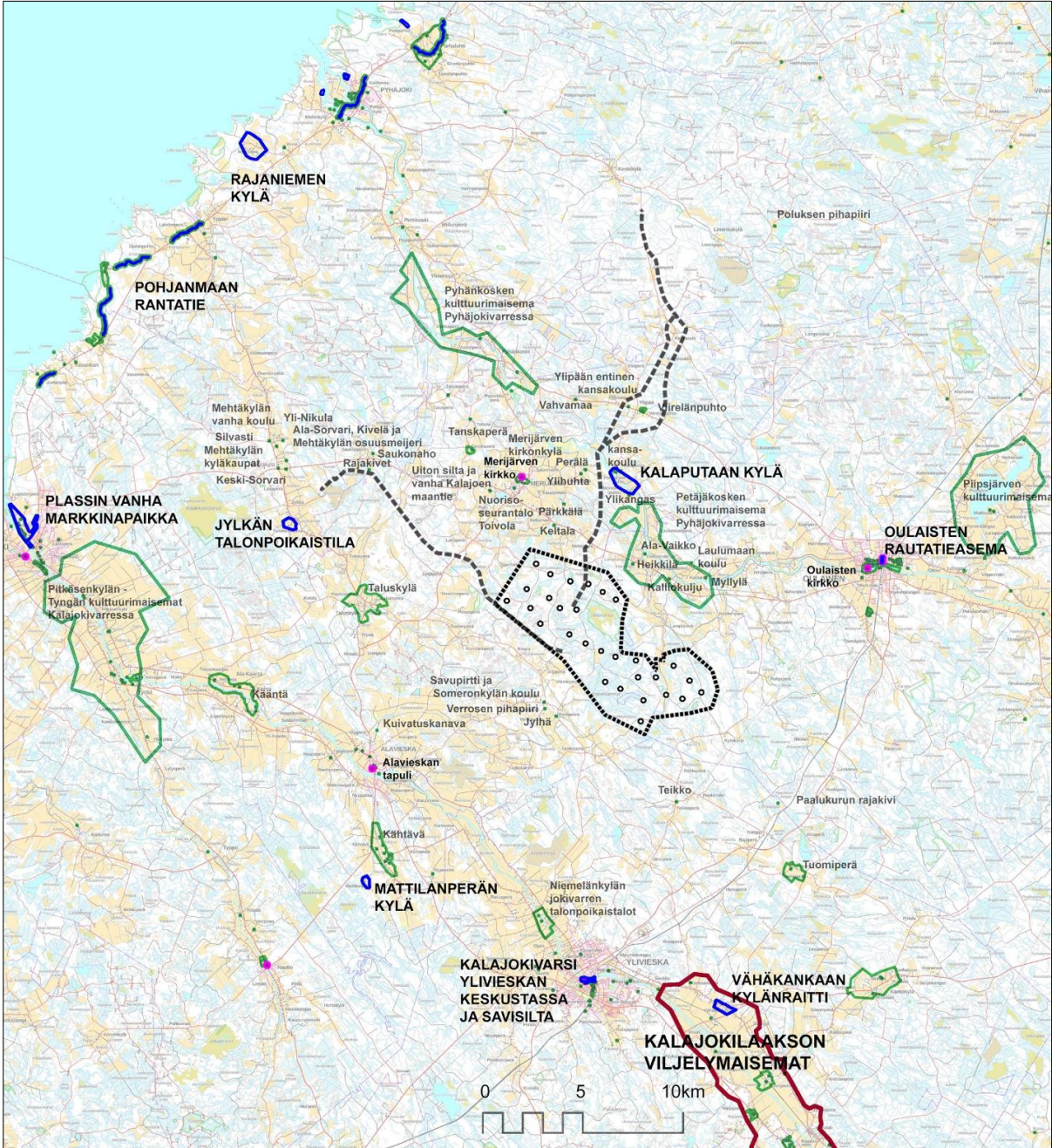
Lähin rakennusperintörekisteriin merkitty suojeltu kohde on Merijärven kirkko noin 3,6 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta ja alle neljän kilometrin etäisyydellä lähimmästä hankkeen voimajohtovaihtoehdosta (Museovirasto 2023b).

Maakuntakaavoihin merkittyä tai inventoitua arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä ovat lähimpänä Petäjäkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa noin kilometrin etäisyydellä sekä Keltala ja Heikkilä noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

Taulukko 8-1. Tuulivoimapuiston ja voimajohtovaihtoehtojen etäisyys maiseman ja kulttuurin arvotettuihin alueisiin.

<b>Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue</b>	<b>Etäisyys tuulivoimapuistosta (km)</b>	<b>Etäisyys voimajohtodosta (km)</b>
Kalajokilaakson viljelymaisemat	12	17
<b>Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä</b>		
Kalaputaan kylä	4	0,5
Jylkän talonpoikaistila	10	2
Oulaisten rautatieasema	10	13
Mattilanperän kylä	14	15
<b>Lähimmät rakennusperintörekisteriin merkittävät suojeltuja kohteita</b>		
Merijärven kirkko	3,5	4
Oulaisten kirkko	9	12
Alavieskan kirkko	10	12
<b>Maakuntakaavoihin merkittävää tai inventoitua arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä</b>		
Petäjäkosken kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	1	0,5
Keltala	1,5	2
Heikkilä	1,5	2
Savupirtti ja Someronkylän koulu	2	3
Verrosen pihapiiri	2	3
Jylhä	2	3
Ylipään entinen kansakoulu	8	0,2
Rajakivet	9	0,2
Virtelänpuhto	8	0,6
Saukonaho	9	1





**MERKKIEN SELITYKSET**

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  | VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE                     |  | MAAKUNNALLISESTI ARVOKASTA MAISEMA-ALUETTA TAI KULTTUURIPERINTÖÄ |
|  | VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ |  | TUULIVOIMAPIUSTO   |
|  | SUOJELTUA RAKENNUSPERINTÖÄ                                  |  | VOIMAJOHTO   |

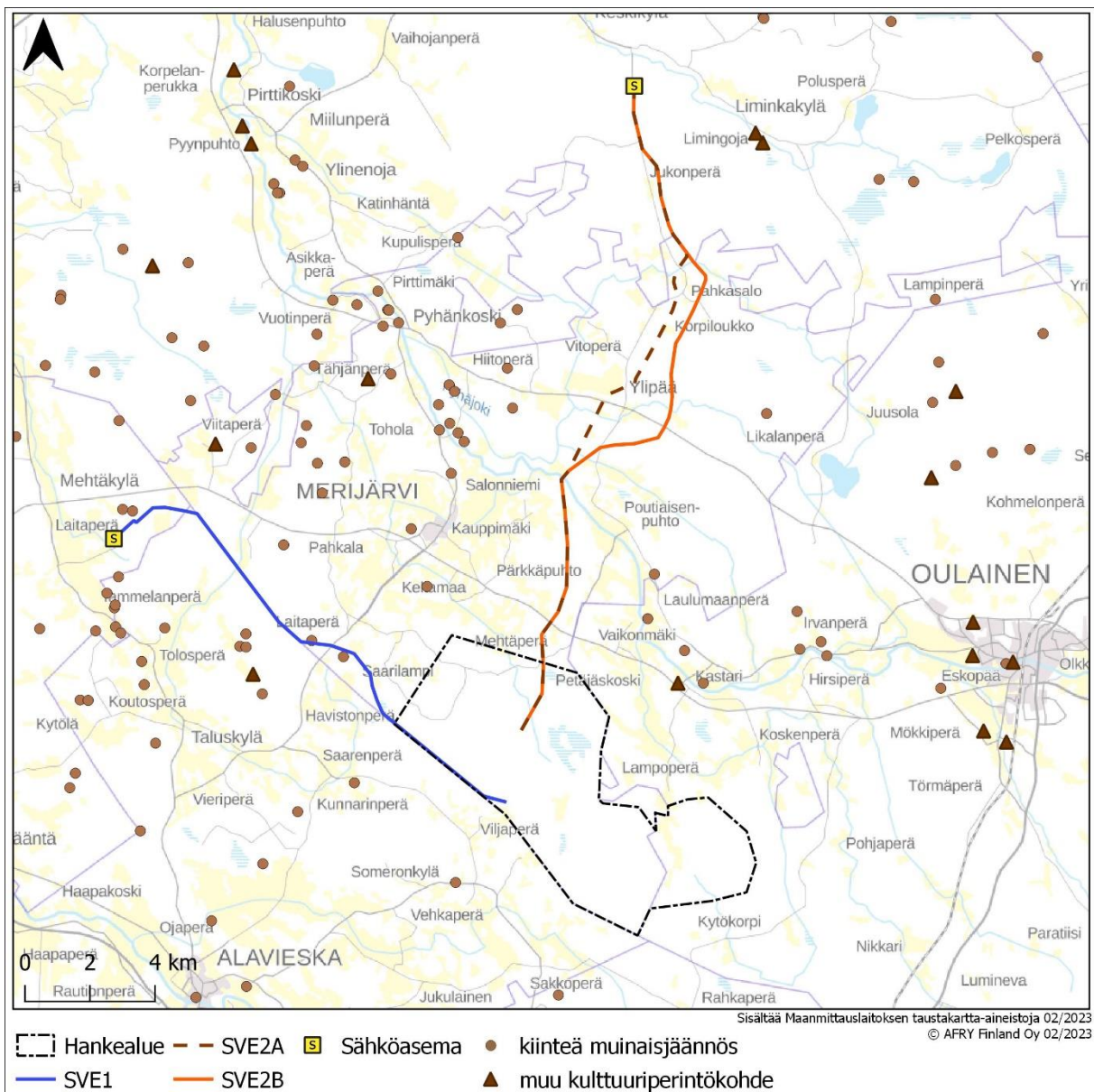
Kuva 8-3. Lähimmät kulttuuriympäristön arvokohteet.



### 8.1.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailalla (295/1963). Muinaismuistolaki rauhoittaa lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle.

Hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla 2A ja 2B ei sijaitse tunnettuja muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Sähkönsiirron vaihtoehdon 1 välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi tunnettua muinaisjäännöstä, joista Lisälä (483010028) on kivikautinen asuinpaikka noin 75 metrin etäisyydellä ja Jättiläinen (483010006) on ajoittamaton kivirakenne noin 75 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdon 1 keskilinjasta (Kuva 8-4). Lisäksi Jylkän sähköaseman läheisyydessä sähkönsiirron vaihtoehdon 1 läheisyyteen noin 290 metrin etäisyydelle sijoittuu Marjakangas (1000028904), joka on tervahauta. (Museovirasto 2023c)



Kuva 8-4. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lähiseudun kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet (Museovirasto 2023c).

Hankealueella ja voimajohtoreiteillä sekä sähköasemille varattavilla alueilla tullaan tekemään maastokaudella 2023 arkeologinen inventointi, jolloin tieto alueen muinaisjäännöksistä ja muista kulttuuriperintökohteista tarkentuu.

## **8.2 Vaikutusten arviointi**

### **8.2.1 Maisema ja kulttuuriympäristö**

Hankkeen toteutuessa suoria maisemavaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden rakenteista sekä voimajohtorakenteista. Hankkeen suunnittelu on vasta alustavassa vaiheessa ja rakenteet tarkentuvat suunnitelmien edetessä.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä itse hankealueisiin. Korkeat nosturit saattavat kuitenkin näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta niiden vaikutus on tilapäinen. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat tulevat näkymään laajalle alueelle suuren kokonsa ja sijaintinsa vuoksi. Näkymiä kohti hankealuetta avautuu avoimilta ranta-alueilta, kuten hankealueita kohti suuntautuneilta vesi-, tie-, kallio-, pelto- ja suo-alueilta. Näkymiä ympäristöstä kohti tuulivoimaloita katkaisevat rakennukset, rakenteet ja erityisesti kasvillisuus. Esimerkiksi rakennetuilla ja metsäisillä alueilla tämäntyyppisiä pitkiä näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä runsaasti.

Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäyntiin. Maisemavaikutuksia havainnollistetaan valokuvavasovitteiden avulla. Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta. Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi on alustavasti määritelty noin 12 kilometriä hankealueista. Tarkastelualueita laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia tarkastelualueita etämmälle sijoittuviin kohteisiin.

Arvioinnissa annetaan yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävävyydestä. Omia tulkintoja maiseman arvoista kuten maiseman "kauneudesta" ei tehdä, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista. Vaikutukset maisemaan todennetaan tietokone-mallinnuksilla, kuten näkymäalueanalyysillä ja realistisilla havainnekuvilla. Myös yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa kuvataan sanallisesti ja havainnollistetaan tietokone-mallinnuksilla. Tietokoneella tehdyssä mallinnuksessa käytetään mittatarkkaa tuulivoimalan 3D-mallia sekä Maanmittauslaitokselta saatua karttamateriaalia.

### **8.2.2 Arkeologinen kulttuuriperintö**

Hankealueella ja siihen liittyvillä voimajohtoreiteillä tullaan tekemään maastokauden 2023 aikana arkeologinen inventointi. Työstä vastaavat Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy:n arkeologit. Esille mahdollisesti tulevien kiinteiden muinaisjäännösten tai muiden arkeologisten kulttuuriperintökohteiden luonne ja laajuus määritetään arkeologisen inventoinnin käytäntöjen mukaisesti siten, että niiden mahdollinen vaikutus maankäyttöön voidaan luotettavasti ja täsmällisesti arvioida. Tulokset raportoidaan ja lähetetään alueen vastuumuseolle. Selvityksen tulokset ja niiden perusteella tehdyt vaikutusarviot raportoidaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.



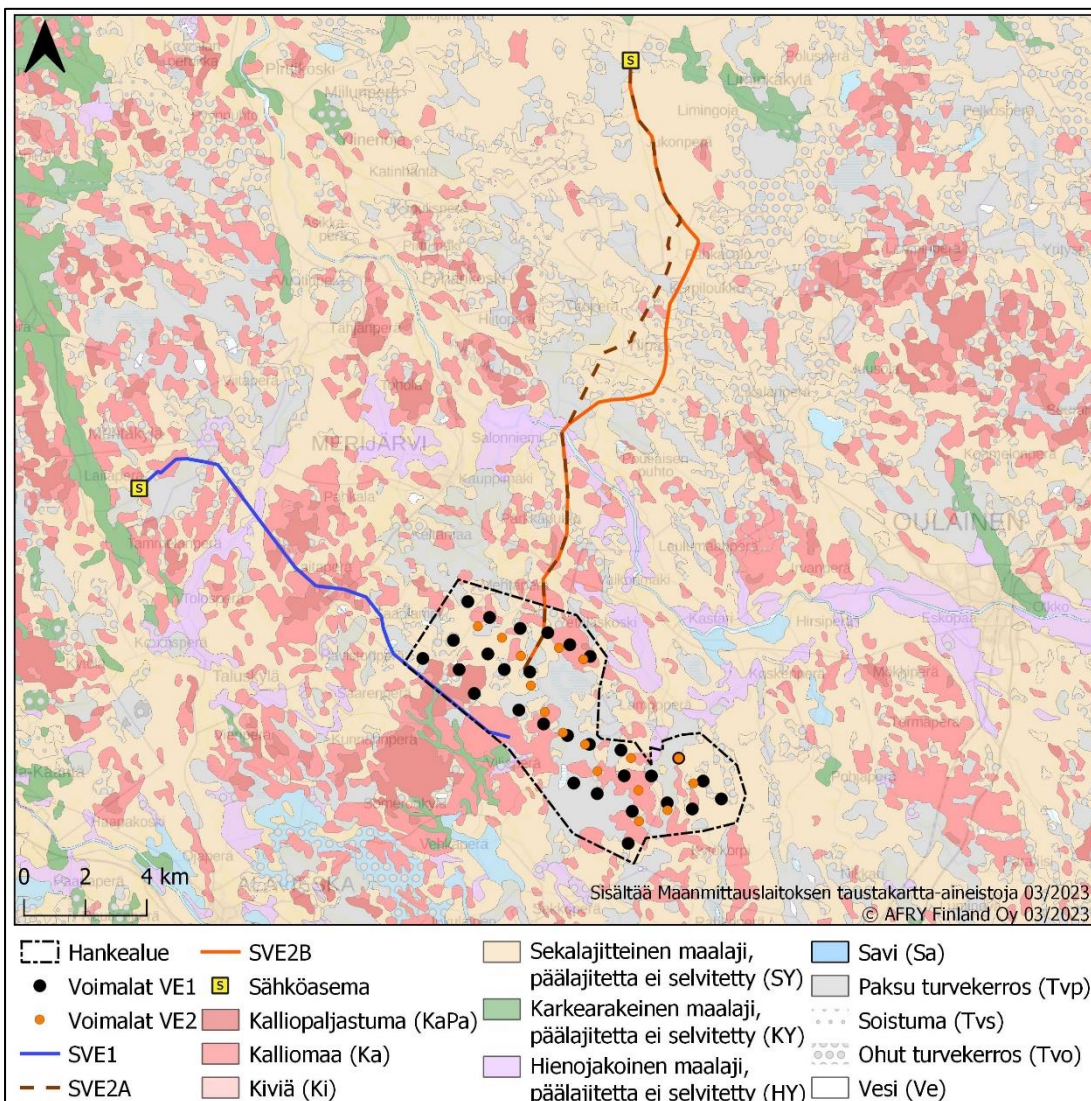
## 9 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVESI

### 9.1 Nykytila

#### 9.1.1 Maaperä

Mannerjäätikön vetäytyttyä alue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden (Ancyclusjärvi, Litorinameri) peitossa. Maankohoamisen johdosta paljastuva maa joutui rantavoimien (aallokko) sekä tuulen kuluttavan ja kerrostavan toiminnan muovaamaksi.

Hankealueen maaperä on pääosin moreenia (sekalajitteinen maalaji). Kalliopaljastumat ja kallioma-alueet (maapeite kallion päällä < 1 metriä) ovat myös yleisiä. Keskiosalla tavataan laajoilla alueilla pintakerroksena myös turvetta. Turvetutkimusten (Häikiö ja Herranen 2004) mukaan hankealueen keskiosalla sijaitsevan Maljanevan keskisyvyys oli 1,2 metriä ja yleisimmät pohjamaalajit olivat hiesu, moreeni ja hieta. Maljanevan eteläpuolisen Kopakkanevan keskisyvyys oli 1,1 metriä ja yleisin pohjamaalaji oli hiesu ja vastaavasti pohjoispuolisen Hillurahkan keskisyvyys oli 1,2 metriä ja yleisimmät pohjamaalajit olivat hiesu ja moreeni. Voimajohtoreittien alueilla maaperän laatu on pääosin vastaavanlaista kuin hankealueella. Pyhäjokilaaksossa tavataan lisäksi hienojakoisia maalajeja (siltti). Hankealueen maaperän yleispiirteet on esitetty oheisessa maaperäkartassa (GTK 2023a) (Kuva 9-1).

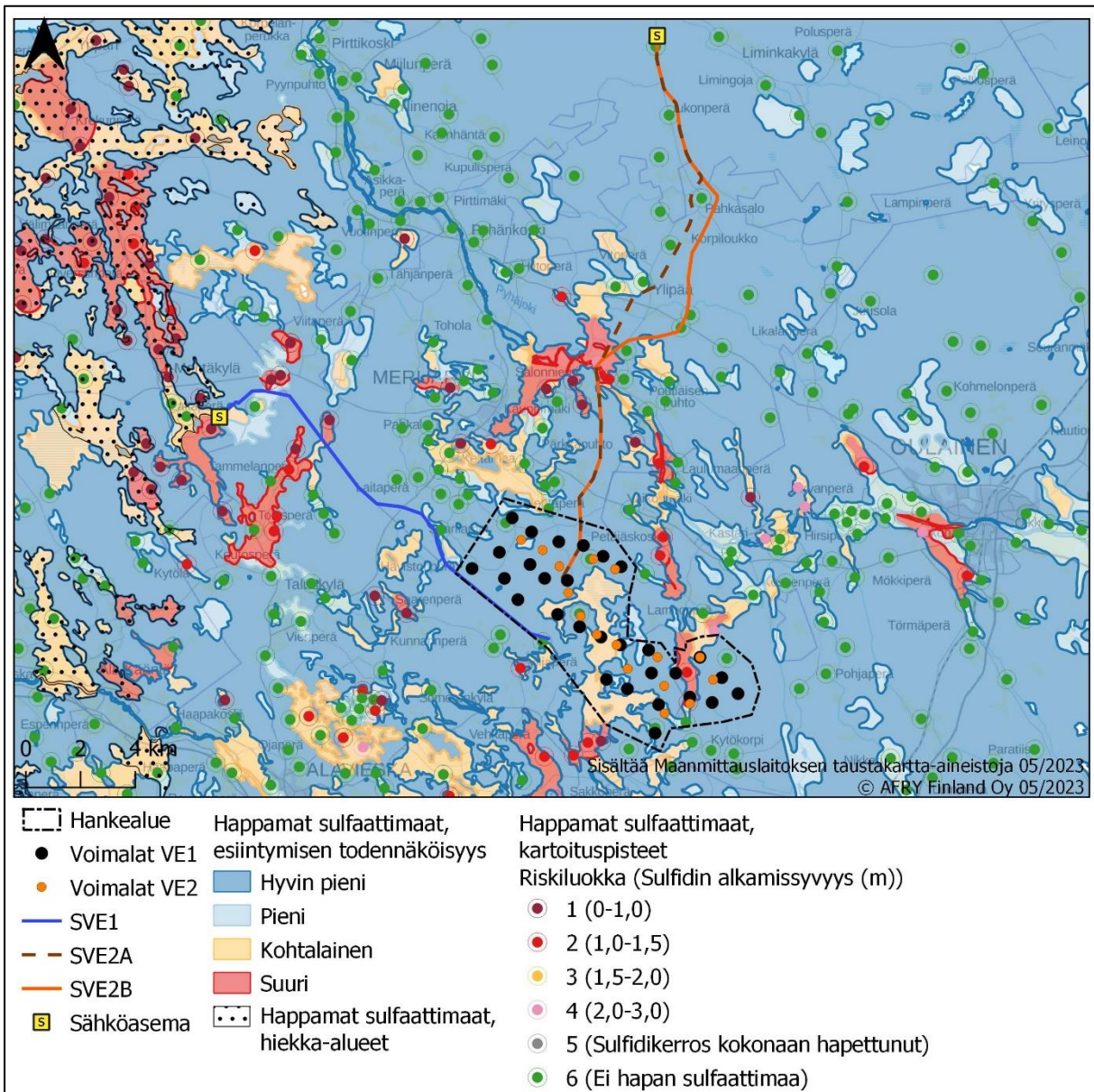


Kuva 9-1. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen maaperä.



Hankealueelle tai voimajohtoreiteille ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia, kivikkoja eikä ranta- tai tuulikerrostumia.

Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Hankealue sijaitsee noin tasolla 50–70 mpy. Voimajohtoreitit ovat pääosin edellä mainittujen korkeustason alapuolella. Siten kohdealue on ollut Litorinameren peitossa. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueilla pääosin hyvin pieni, mutta hankealueen keskiosalla kohtalainen ja itäosalla paikoin suuri (GTK 2023b). Alueelta on muutamista pisteistä myös tutkimustietoa happamista sulfaattimaita (Kuva 9-2).



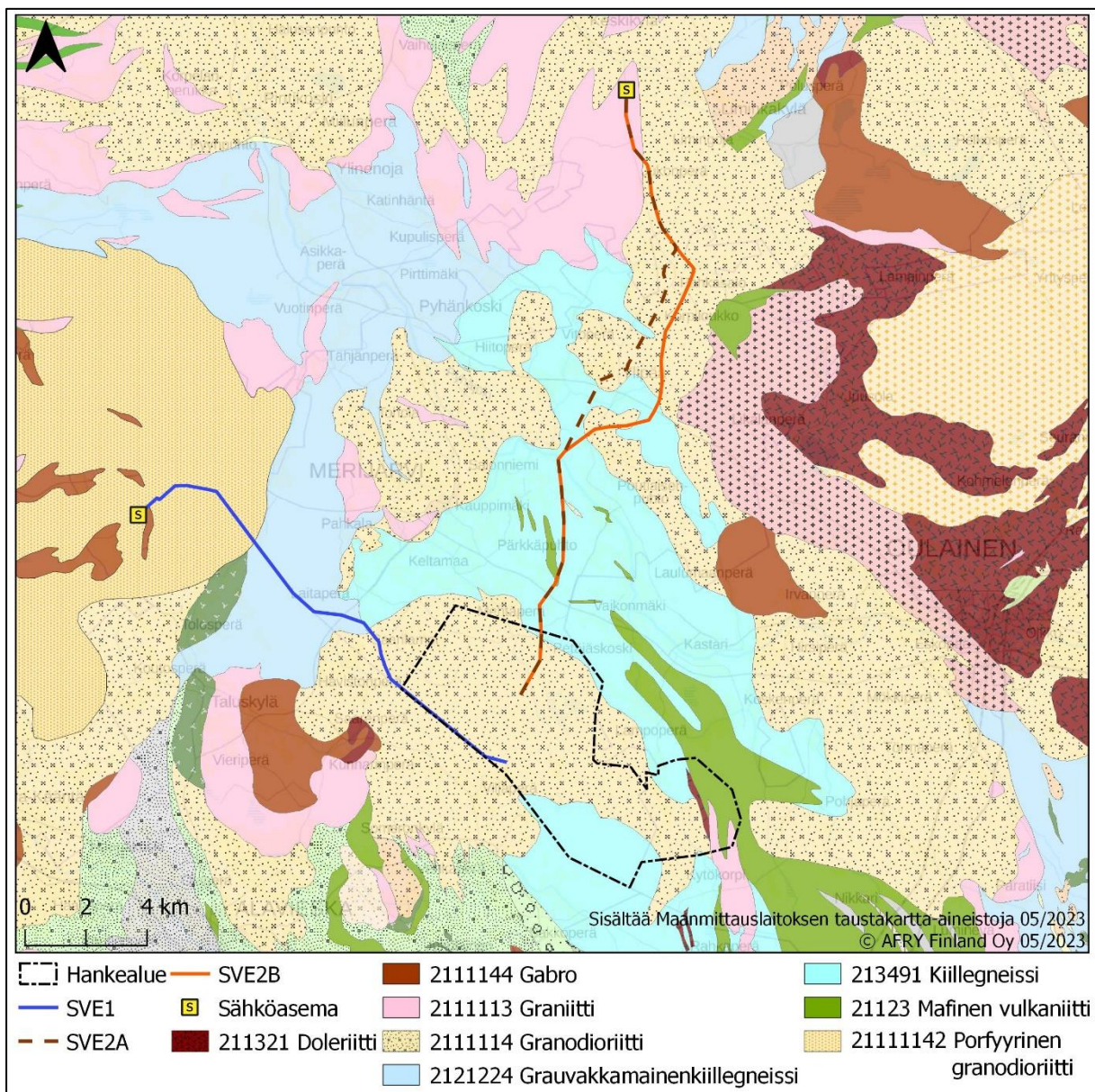
Kuva 9-2. Happamat sulfaattimait.



### 9.1.2 Kallioperä

Yleispiirteisen kallioperäkartan (GTK 2023a) mukaan hankealueen kallioperä on pääosin granodioriittia (Kuva 9-3). Etelä- ja kaakkoisosalla tavataan myös kiillegneissia (biotiiptiparagneissi) ja vähäisemmässä määrässä mafista vulkaniittia, graniittia ja diabaasia (doleriitti). Voimajohtoreittien alueilla kallioperän laatu vaihtelee enemmän, mutta niilläkin kallioperä on pääosin vastaavaa kuin hankealueella. Granodioriitti on syväkivi, jonka päämineraalit ovat plagioklaasi, kalimaasälpä ja kvartsi sekä tummat mineraalit kuten biotiitti ja/tai sarvivälke. Kiillegneissi (biotiiptiparagneissi) on rakenteeltaan suuntautunut, sedimenttissyntyinen, keski- tai karkearakainen metamorfinen kivilaji, jonka päämineraaleja ovat kvartsi, maasälpä ja kiilteet. Lisänimensä mukaisesti se sisältää runsaasti biotiittia. Vulkaniitti on tulivuorista maanpinnalle tai merenpohjalle purkautuneesta kivilajista muodostunut pinta- tai syväkivi (Lehtinen ym. 1998).

Hankealueen kallioperä on pääosin laadultaan sellaista, ettei se sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja.



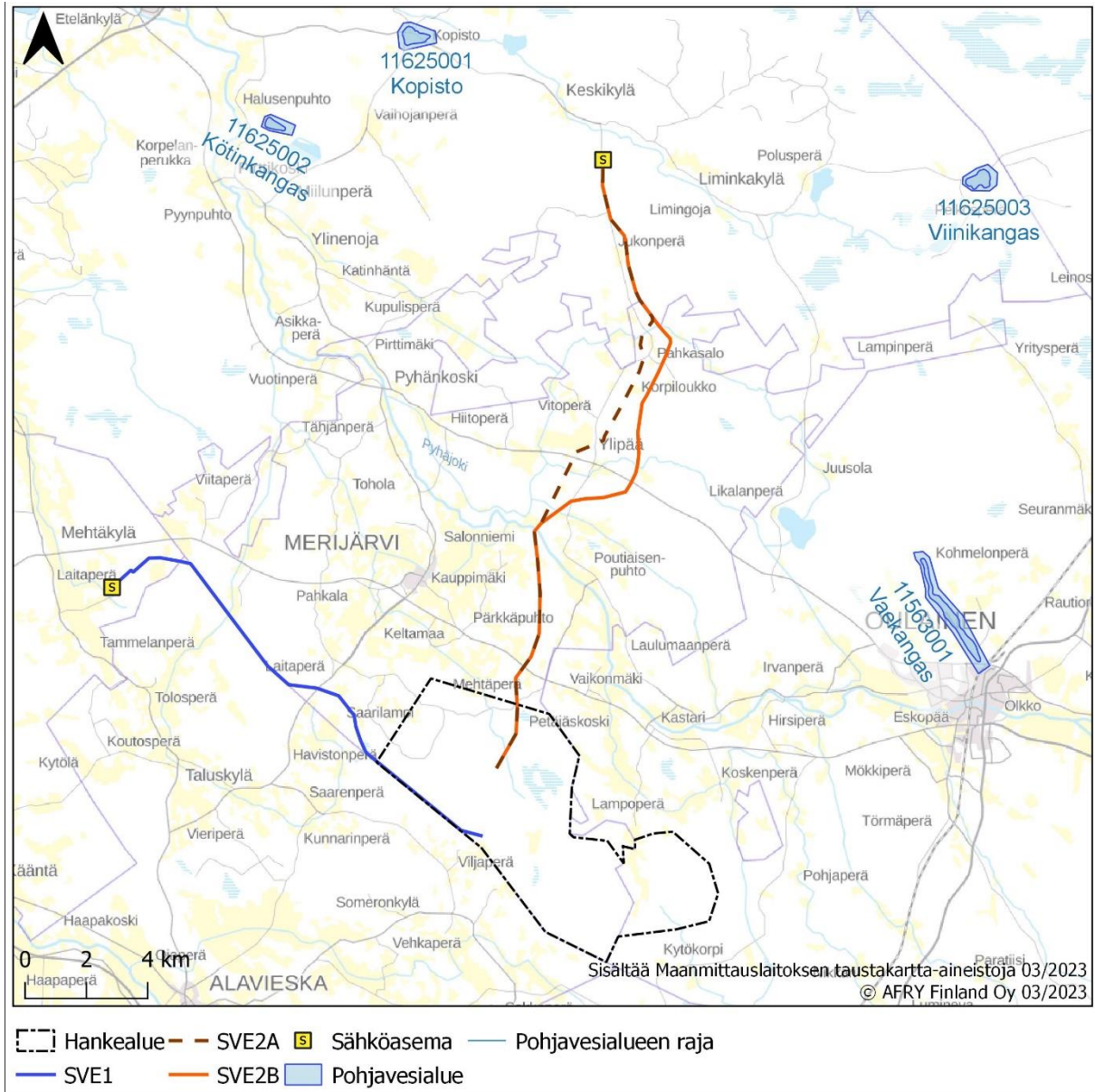
Kuva 9-3. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen kallioperä.



### 9.1.3 Pohjavesi

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Vaekangas (11563001), sijoittuu hankealueesta 10 kilometriä koilliseen Oulaisten keskustan läheisyyteen. Vaihtoehtoisten voimajohtoreittien alueille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita (Kuva 9-4).

Hankealueelle, voimajohtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu tiedossa olevia talousvesikaivoja tai lähteitä.



Kuva 9-4. Hankealuetta ja sähkönsiirtovaihtoehtoja lähimmät luokitellut pohjavesialueet.

## 9.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamistoimet aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fyysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Esimerkiksi maanpinnan käsittely, kasvillisuuden raivaaminen, peittäminen, tiivistäminen, viemäröinti estävät tai vähentävät sadeveden suotautumista pohjavedeksi. Myös pohjaveden paikalliset virtaus-suunnat voivat muuttua. Rakentamiskohteessa (maarakentaminen tai louhinta) muodostuu ylimääräisiä massoja (maamassat, sivukivi) ja toisaalta rakentaminen vaatii myös uutta maa- ja kiviainesta. Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista mm. vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus, kesto), vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys.

Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä kun

- kohteen pinta-ala on pieni ja vaikutukset kohdistuvat vain sen välittömään läheisyyteen
- kohteessa ei tehdä merkittäviä kaivuja tai massanvaihtoja, vain pintarakennetta muokataan, ei louhintatarvetta
- rakentamisen aiheuttamat muutokset ovat pääosin palautuvia
- rakentamisen tai toiminnan aikainen pilaantumisriski on vähäinen (esim. öljy, ei happamia sulfaattimaita)
- vaikutusalueella ei ole ei arvokkaita geologisia muodostumia
- vaikutusten kohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä vaikutusalueella ole lähteitä tai muita vesilain (587/2011) mukaisia vesiluontotyyppisiä, tai talousvesikaivoja
- kohteessa ei aiheudu pohjaveden aseman tai virtaussuuntien muutoksia.

Jos esimerkiksi edellä mainitut tekijät eivät täyty, ovat vaikutukset kohtalaisia tai suuria riippuen muun muassa hankkeen laajuudesta vaikutuskohteiden herkkyydestä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maaperää paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla. Yleispiirteisen maaperäkartan mukaan hankealue on pääosin moreenia. Kalliopaljastumat ovat myös yleisiä. Voimala-alueiden maaperäolosuhteet selvitetään tarkemmin kohdekohtaisilla tutkimuksilla perustusten suunnitteluvaiheessa.

Voimajohtopylväistä voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia johtoreitin kallioperään vain siinä tapauksessa, että pylväspaikka perustetaan kalliolle tai kalliomaan alueelle. Voimajohtopylväiden rakentaminen muuttaa maaperää paikallisesti rakennettavien pylväiden kohdilla. Yleisesti voimajohtohankkeilla ei ole todettu olevan vaikutuksia pohjaveteen, koska perustamistyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden tasolle. Pylväsperustukset eivät siten vaikuta pohjaveden muodostumiseen tai laatuun.

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan olemassa olevan aineiston perusteella. Nykytilanteen tiedot päivitetään arviointiselostukseen. Vaikutuksia arvioidaan suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen, sähkönsiirtoreittien ja sähköaseman olosuhteisiin. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan myös uusien teiden rakentamisesta ja olemassa olevien teiden kunnostamisesta syntyvät vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset ja käytön aikaiset vaikutukset.

Arvioinnin suorittaa maaperään ja pohjavesiin erikoistunut asiantuntija.

## 10 PINTAVEDET

### 10.1 Nykytila

Hankealue sijoittuu Kalajoen (53) ja Pyhäjoen (54) vesistöalueille ja kuuluu Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueeseen. Kalajoen vesistöalueella hankealue sijoittuu Järviojan–Jukulaisojan valuma-alueelle (53.024) (Kuva 10-1). Pyhäjoen vesistöalueella hankealue sijoittuu pääosin Vähäjoen (54.095) ja Uitonojan (54.018) valuma-alueille sekä yksittäisten voimaloiden osalta myös Vaikonojan alaosan (54.091) alueelle sekä Talusojan valuma-alueelle (54.019).

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja vesimuodostumia. Hankealueelta laskee pintavesiä kolmeen suuntaan. Osa vesistä laskee alueen itäpuolitse virtaavaan Vaikonojaan, joka on tyyppitelty keskisuureksi turvemaiden joeksi, on voimakkaasti muutettu sekä luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan (Kuva 10-2). Lännen suuntaan hankealueen vedet laskevat kohti Järviojan vesimuodostumaa, joka on tyyppitelty keskisuureksi turvemaiden joeksi. Järvioja on ekologiselta luokituksestaan välttävä ja voimakkaasti muutettu. Järvioja laskee Kalajoen alaosaan, joka on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä. Hankealueen pohjoisosan vedet laskevat kohti Toholanojaa, joka laskee Tähjänjokeen ja edelleen Pyhäjokeen. Pyhäjoki on suuri turvemaiden joki, joka on luokiteltu laajaan aineistoon perustuen hyvään ekologiseen tilaan. (SYKE 2023c)

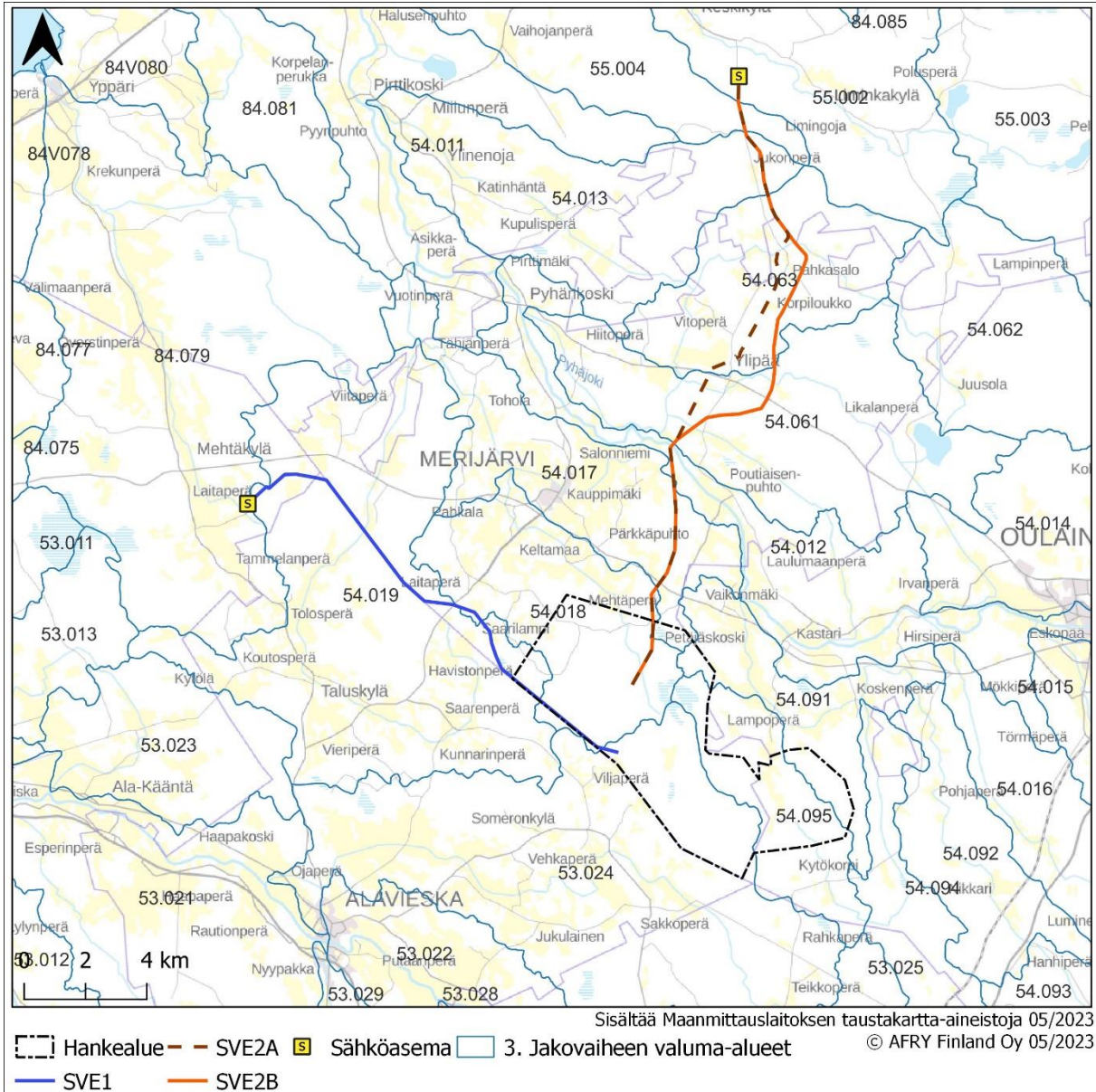
Hankealueelle sijoittuu joitakin pieniä lampia ja järviä. Hankealueen lounaisrajan läheisyydessä sijaitsee lähes umpeenkasvanut Hämeenjärvi, luoteisrajassa kolmen pienen lammen muodostama Kalliolammit sekä näiden pohjoispuolella Pieni Kalliolampi. Hankealueen pohjoisrajalla sijaitsee lisäksi Honkilampi. Hankealueella on useita virtavesiä mm. Rimpioja, Kourioja, Korteoja, Pentinoja ja Mikonnevankanava.

Hankealueelta luoteeseen Kalajoelle Jylkän sähköasemalle kulkeva sähkönsiirtovaihtoehto 1 sijoittuu pääosin Talusojan valuma-alueelle (54.019) sekä pieneltä osin Uitonojan (54.018) ja Järviojan–Jukulaisojan (53.024) valuma-alueille. Reitti ei ylitä luokiteltuja vesimuodostumia, järviä tai lampia eikä isompia jokia. Reitillä sijaitsee lukuisia pienempiä oja, muun muassa Talusoja ja Sarpaoja.

Hankealueelta pohjoiseen Pyhäjoelle Valkeuden sähköasemalle liittyvät sähkönsiirtovaihtoehdot 2A ja 2B sijoittuvat useiden valuma-alueiden alueelle: Uitonojan valuma-alue (54.018), Tähjänjoen alaosan alue (54.017), Pyhäkosken alue (54.012), Viirelänojan alaosan alue (54.061), Vitojärven valuma-alue (54.063), Lampinnevanon valuma-alue (54.013), Kauniinkorvenon valuma-alue (55.004) ja Liminkaojan keskiosan alue (55.002). Sähkönsiirtovaihtoehdot 2A ja 2B ylittävät Pyhäjoen ja Viirelänojan (kuuluu Hiito-ojan vesimuodostumaan), jotka ovat luokiteltuja vesistöjä (Kuva 10-2). Pyhäjoki on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan, kun taas Hiito-oja (Viirelänoja) on keskisuuri turvemaiden joki, voimakkaasti muutettu ja luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan (SYKE 2023b). Sähkönsiirtovaihtoehdot 2A ja 2B ylittävät lisäksi lukuisia pienempiä oja ja sivuavat pienikokoisia Kenkilammeja.

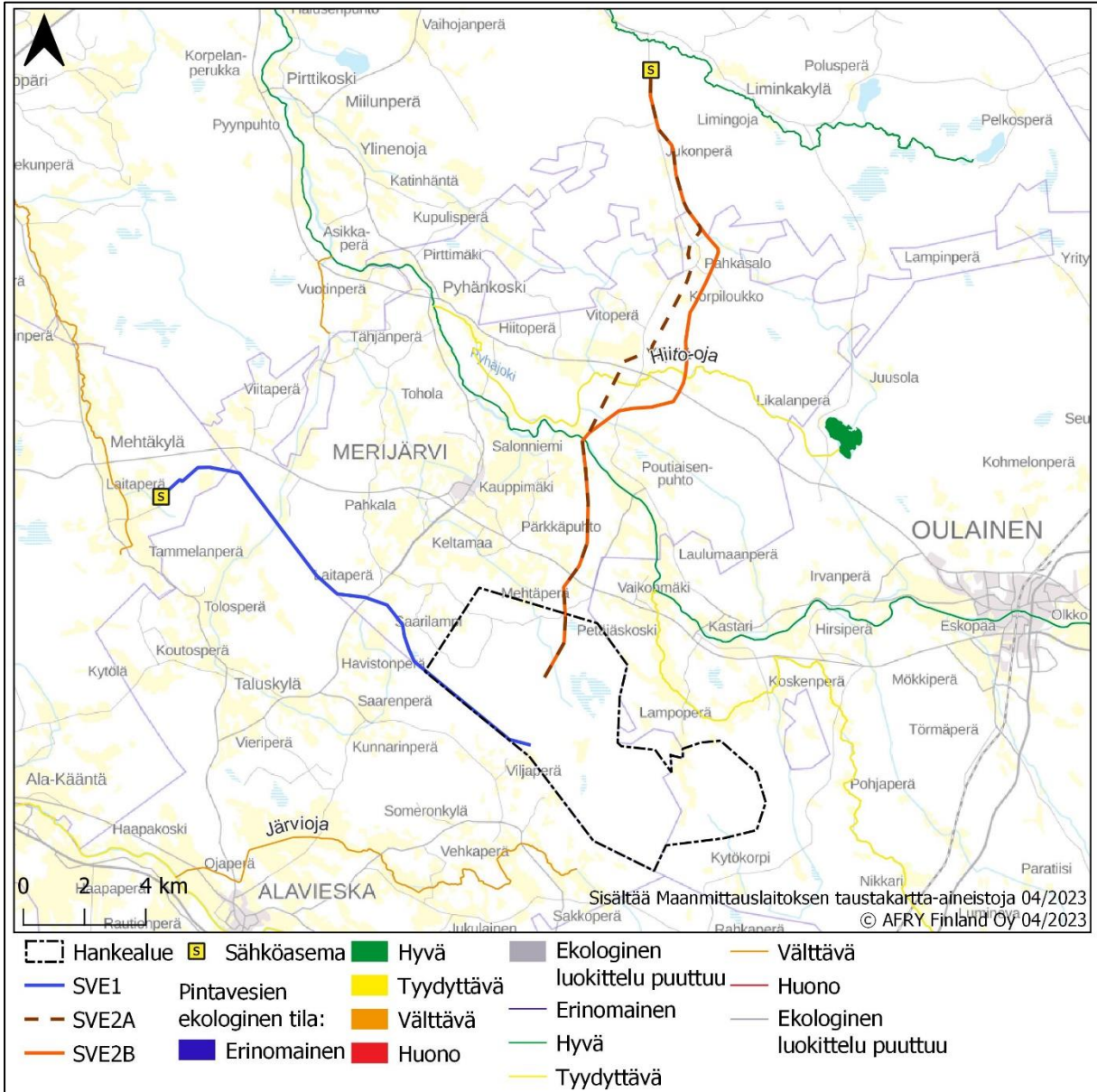
Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 ei ole esitetty tuulivoimaan kohdistuvia sektorikohtaisia toimenpiteitä. Täydentävänä toimenpiteenä on mainittu happamuuden torjunta. Mikäli rakennettavalla alueella esiintyy happamia sulfaattimaita, voi happamuushaittoja esiintyä maaperän kuivatusten yhteydessä. Haittojen ehkäisy tulee huomioida kaikessa riskejä aiheuttavassa maankäytössä.





Kuva 10-1. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti 3. jakovaiheen valuma-alueilla.

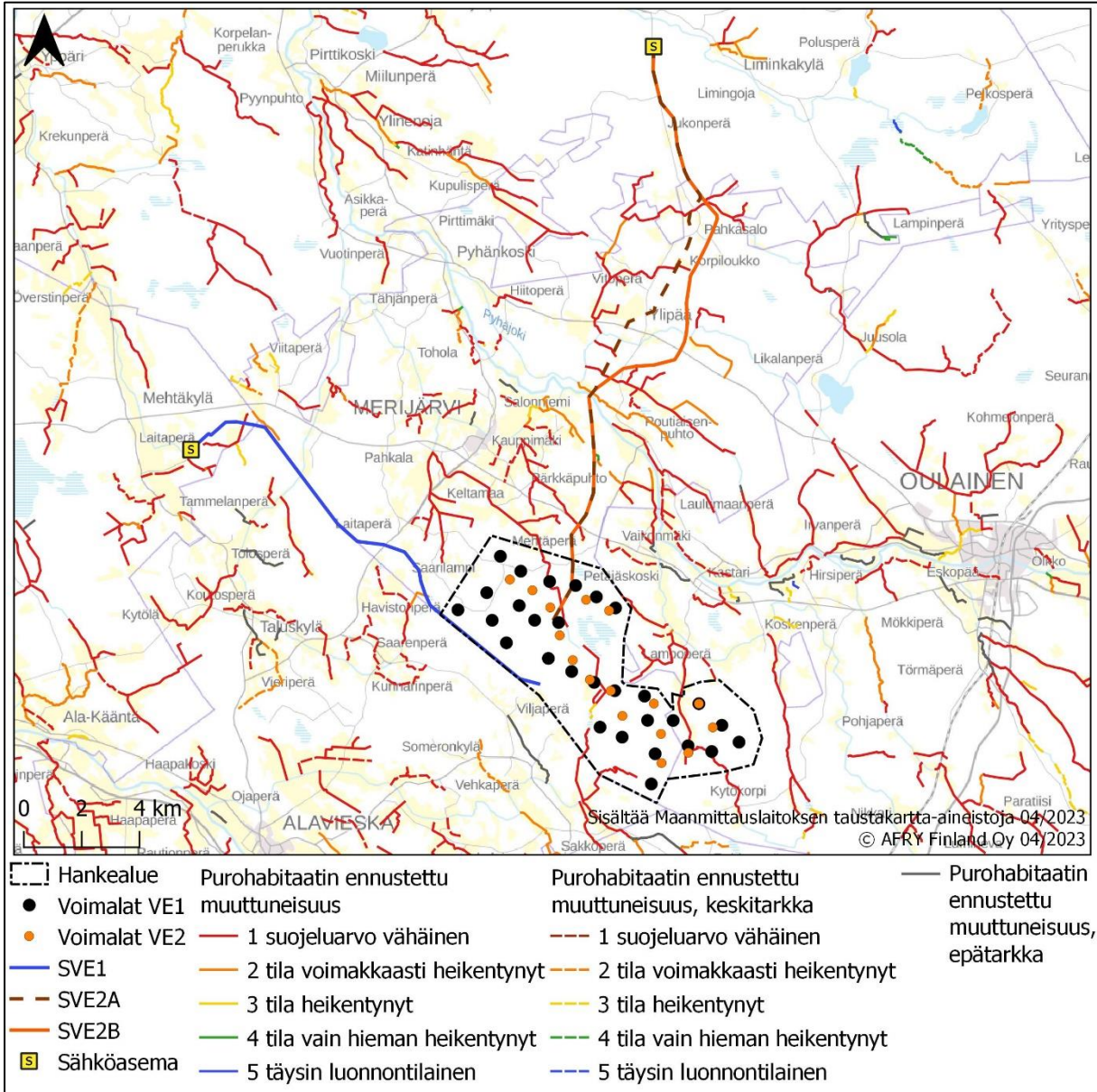




Kuva 10-2. Tuulivoimapaiston hankealuetta ja sähkönsiirtovaihtoehtoja lähimpien vesistöjen ekologinen tila vesienhoidon kolmannella kaudella (SYKE 2023c).

Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuutta arvioitiin PUROHELMi-hankkeessa (SYKE 2023e) tuotetun paikkatietopohjaisen mallinnetun aineiston avulla. Hankealueella ei sijainnut lainkaan virtavesiä, jotka olisi luokiteltu vähiten muuttuneisiin luokkiin (luonnontilaisuusluokat 4 ja 5) (Kuva 10-3). Pääosa luokitelluista virtavesistä oli luokiteltu eniten muuttuneisiin luokkiin (luonnontilaisuusluokat 1 ja 2).

Hankealueelta luoteeseen Jylkän sähköasemalle kulkeva sähkönsiirtoreitti 1 ylittää joitakin virtavesiä, jotka on luokiteltu eniten muuttuneisiin luokkiin 1 ja 2. Hankealueelta pohjoiseen Valkeuden sähköasemalle liittyvät sähkönsiirtovaihtoehdot 2A ja 2B risteävät useita luokiteltuja virtavesiä, jotka ovat lähes poikkeuksetta luokiteltu eniten muuttuneisiin luokkiin 1 ja 2. Poikkeuksen muodosti keskimmäisestä Kenkilammesta Isoon Kenkilampeen laskeva uoma, joka on luokiteltu pieneltä osin luonnontilaisuusluokkaan 4 (keskitarkka, tila vain hieman heikentynyt) sekä luonnontilaisuusluokkaan 3 (tila heikentynyt).



Kuva 10-3. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen pienten virtavesien luonnontilan ennustettu muuttuneisuus (SYKE 2023d). Luonnontilan muuttuneisuus arvioidaan luokka-asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoittaa eniten ja 5 vähiten muuttunutta. Katkoviivalla on merkitty ennustettu keskitarkka muuttuneisuus, harmaalla epätarkka muuttuneisuus.

Hankealueen pintavesien laadusta ei löydy tietoja ympäristöhallinnon ylläpitämästä pintavesien tilan tietojärjestelmästä (PIVET) (SYKE 2023e). Hankealueen itäosassa virtaa Korteoja, joka muuttuu alempana Vähäojaksi ennen laskua Vaikonojaan. Vähäojan vedenlaatua on tutkittu kertaluonteisesti syksyllä 1993. Vesi oli tuolloin erittäin sameaa, ruskeaa ja runsasravinteista. Korteoja virtaa peltoalueiden läpi, mikä aiheuttaa kuormituspainetta ojaan. Vesi oli myös voimakkaan humussävytteistä. Vaikonojan vedenlaadusta on runsaammin vedenlaatuaineistoa käytettävissä. Myös Vaikonojan vesi on ollut alajuoksulla erittäin sameaa, ruskeaa, runsashumuksista ja runsasravinteista. Hankealueen länsiosa on voimakkaammin ojitettua suo- ja metsämaastoa, mikä näkyy todennäköisesti alueen pintavesissä ruskeutena ja voimakkaana humusleimana.

Hankealueelta luoteeseen Jylkän sähköasemalle kulkeva sähkönsiirtoreitti 1 ylittää Talusojan, jonka vedenlaadusta on käytettävissä jonkin verran vedenlaatu-tietoa (SYKE 2023e). Muista risteävistä ojista ei ole tietoa käytettävissä. Talusojan vedenlaadusta käytettävissä olevien tulosten valossa vesi on erittäin ruskeaa ja rautapitoista. Veden



happamuustaso on pienimmillään erittäin hapan (pH <5). Alkaliniteetti vaihteli tutkittuina ajankohtina, mutta oli pääosin heikko.

Hankealueelta pohjoiseen Valkeuden sähköasemalle liittyvät sähkönsiirtovaihtoehdot 2A ja 2B ylittävät Pyhäjoen ja Viirelänjoen, joiden vedenlaadusta on jonkin verran käytettävissä vedenlaadutusta (SYKE 2023e) (Taulukko 10-1). Pyhäjoen vesi on ollut tutkittuina ajankohtina ruskeaa ja melko runsashumuksista. Kiintoaineen määrä on ollut ajoittain korkea. Veden pH on vaihdellut hapahkosta lievästi emäksiseksi ja puskurikyky on ollut keskimäärin hyvä ja vähintään tyydyttävä. Viirelänjoen pH on ollut keskimäärin hiukan korkeampi ja lievästi happaman puolella. Puskurikyky on ollut samaa tasoa kuin Pyhäjoessa. Viirelänjoessa on todettu ajoittain suuria rautapitoisuuksia.

Taulukko 10-1. Pyhäjoen ja Viirelänjoen keskimääräinen vedenlaatu 2001–2009 (SYKE 2023e). n = näytteenottojen lukumäärä

	Happi mg/l	pH	Alkalini- teetti mmol/l	S-joht. mS/m	Väri- luku mg Pt/l	COD <sub>Mn</sub> mg/l	Kiinto- aine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Fe µg/l
<b>Pyhäjoki (Männistön silta)</b>										
ka	9,2	6,5	0,24	12,2	90	14	5,2	33	1500	1575
min	8,7	6,0	0,14	7,5	90	14	0,5	33	1500	1300
max	9,7	7,2	0,31	26,5	90	14	22	33	1500	1900
n	3	51	4	47	1	1	51	1	1	4
<b>Viirelänjoja Mäkelä</b>										
ka	9,0	6,7	0,29				7,7			3367
min	8,8	6,4	0,14				5,2			1500
max	9,3	7,2	0,41				11			5200
n	3	3	3				3			3

## 10.2 Vaikutusten arviointi

Hankkeen merkittävimmät pintavesivaikutukset aiheutuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakennusvaiheessa maanmuokkausta ja mahdollisesti myös räjäytyksiä ja louhintaa vaativissa kohteissa, kuten voimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikoilla sekä tie- ja kaapelilinjoilla. Maa-aineksen huuhtoutuminen pintavesiin ja kaivettujen ojien eroosio voivat aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta sekä ravinnekuormitusta. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen saattavat puolestaan vaikuttaa vesikasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä uomissa. Uudet tiet ja tienvarsiotjat sekä muut ojitukset vaikuttavat pintavesivalumia äärevöittävästi. Puuston kaataminen vaikuttaa puolestaan valumaa lisäävästi haihdunnan vähentymisen myötä.

Hankkeen pintavesivaikutusten arvioidaan olottuvan rakennettavien kohteiden välittömään läheisyyteen tai niiden lähiympäristöön, joten vaikutusten tarkastelu kohdennetaan ensisijaisesti hankealueelle sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueille. Vaikutusten voimakkuus ja laajuus riippuvat rakennustöiden määrästä ja sijoittumisesta. Vaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista vaikutuskohteen herkkyys muutoksille sekä vaikutusten palautuvuus ja kesto.

Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia pintavesiin huomioidaan seuraavat seikat:

- muokattavan alueen pinta-ala (kuormitusvaikutus)
- rakennettavien sisäisten ja ulkoisten sähkönsiirtoreittien sekä rakennettavien ja kunnostettavien teiden pituus (kuormitusvaikutus)
- poistettavan puuston pinta-ala ja ojitusten määrä (vaikutus vesitaseseen)
- rakennustöiden sijoittuminen suhteessa vesistöihin ja pieniin virtavesiin
- rakentamisen aiheuttamien muutosten palautuvuus ja kesto
- rakentamisen tai toiminnan aikainen pilaantumisriski
- sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella
- vesieliöstön ja kalaston tila

- luokiteltujen vesimuodostuminen sijaitseminen vaikutusalueella (ekologisen tai kemiallisen tilaluokituksen heikentyminen)
- vesienhoitosuunnitelman mukaiset tavoitteet

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin ja vesieliöstöön arvioidaan asiantuntijatyönä olemassa olevaan aineistoon ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneiden kokemusten ja tietojen avulla. Pintavesien nykytilaa on selvitetty YVA-ohjelmavaiheessa ympäristöhallinnon ylläpitämästä pintavesien tilan tietojärjestelmästä (PIVET) saatujen vedenlaatutietojen ja karttatarkastelujen perusteella, ja nykytilanteen tiedot päivitetään YVA-selostusvaiheessa. Pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuutta arvioidaan PUROHELMi-hankkeessa tuotetun paikkatietopohjaisen mallinnetun aineiston avulla.

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioidaan suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen, sisäisten ja ulkoisten sähkönsiirtoreittien sekä sähköaseman olosuhteisiin. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan myös uusien teiden rakentamisesta ja olemassa olevien teiden kunnostamisesta syntyvät vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset, käytön aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset. Arvioinnin suorittaa pintavesiin erikoistunut asiantuntija.

## **11 KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONTOARVOLTAAN MERKITTÄVÄT KOHTEET**

### **11.1 Nykytila**

#### **11.1.1 Luonnon yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit**

Oulaisen ja Merijärven kunnissa sijaitseva Kettukankaan tuulivoimapuiston hankealue ja sen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaalisen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3a). Suokasvillisuusvyöhykkeistä alue sijoittuu Pohjanmaan vietto- ja rahkakeidasalueeseen. Eliömaakuntajaossa alue kuuluu Keski-Pohjanmaan (Om) eliömaakuntaan.

Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alue on pääosin tasaista kangasmaastoa, mutta ojitettujen suoalueiden välissä on myös korkeampina kumpuilevia kallioalueita. Ihmisten vaikutus on pirstonnut alueen eri-ikäisten talousmetsien, peltoaukeiden ja ojitettujen soiden mosaiikiksi.

##### **11.1.1.1 Tuulivoimapuiston hankealue**

Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hankealue sijoittuu pääosin kangasmaille sekä puustoisille kosteikoille, joista suuri osa on erittäin tiheästi metsäojitettu. Alue on kuitenkin tätä yleistystä monimuotoisempi: sinne sijoittuu avosoita, kallioaluetta, peltoja ja useita lampia sekä kosteikkoja.

Kasvupaikan päätyyppitietojen (LUKE 2019) mukaan hankealueen luoteisosat ovat pääosin kivennäismaata, jossa sijaitsee paikoin korpi- ja rämealoja. Hankealueen keskiosiin sijoittuvat Hillurahkan, Maljanevan ja Kopakkanevan avosuot ja rämeet, itäisen osan ollessa kivennäismaata ja korpijuottista. Hankealueella vallitsevina kangasmetsätyypeinä ovat tuoreet ja kuivahkot mäntykankaat, joista laajemmat suoalueet erottuvat karuina ympäristöinä. Alueella on myös vesistöjen laitamilla pienialaisia lehtomaisia kangaslaikkuja, joiden puusto on lehtipuuvältaista. Iältään puusto on pääsääntöisesti nuorta kasvatismetsää, mutta muutamia pieniä yhtenäisiä varttuneemman (yli 88 vuotta) puuston laikkuja on hankealueen itäosassa (Metla 2017).

Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita tai suokuvioita, joilla on vain reunaojituksia, on alueella Hillurahkan lisäksi pieni laikku avosuota Hämeenjärven itäpuolella. Kaijanlammen suolle on kaivettu useita laskuojia, mutta sillä on ilmakuvatarkastelun



perusteella havaittavissa rimpipintoja ja sen keskeiset osat saattavat olla vesitaloudeltaan ja lajistoltaan luonnontilaiset tai sen kaltaiset. Hankealueella on viisi alle yhden hehtaarin kokoista lampea. Näiden ranta-alueet ovat soistumaisia ja rantavyöhykkeen ulkopuolelta alkaa puustoinen vyöhyke.

Hankealueella on karttatarkastelun perusteella lukuisia virtavesiä, joista kaikki ojitusten ja peltojen ympäröimiä sekä ainakin osittain uomaltaan oikaistuja. Hankealueelle sijoittuvia suurempia ojia ovat Rimpioja, Kourioja, Korteoja, Pentinoja ja Mikonnevankanava.

Alueen luonnon yhtenäisyyttä pirstoo laaja teiden ja metsäautoteiden verkosto. Hankealueella sijaitsee laajoja peltoaloja Korteojan molemmin puolin sekä Maljanevan länsipuolella. Lisäksi osia Vierimaan, Saarilampin ja Isosuon pelloista sijaitsee suunnitellulla hankealueella. Joka puolella aluetta on tehty runsaasti eri kokoluokan avohakkuita. Alueella ei ole turpeenottoa.

#### 11.1.1.2 Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueet

Vaihtoehtodn 1 mukainen 400 kV -voimajohto sijoittuu hankealueelta luoteeseen Kalajoelle Jylkän sähköasemalle. Noin 16,5 kilometrin pituisesta sähkönsiirtoreitistä noin kolmasosa sijoittuu tuulivoimapuiston hankealueen sisään. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella voimajohtoreitti sijoittuu pääosin kangasmetsään, ylittäen useita tiheästi ojitettuja puu- peitteisiä kosteikkoja sekä kalliomaita, kolme peltoalaa, kaistaleen turvetuotantoaluetta ja yhden avosuon, Latvalammen. Voimajohtoreitti sijoittuu pääsääntöisesti kivennäismaalle, mutta ylittää neljä yhtenäisempää rämealuetta sekä edellä mainitun Latvalammen avosuon. Reitti sivuuttaa yhtenäisemmät korpialueet. Kasvupaikan päätyyppitietojen (LUKE 2019) mukaan kangasmaat ovat valtaosin tuoretta ja kalliomaat karun ja kuivan kankaan vaihtelua. Puusto on pääosin metsätalouskäytössä olevaa eri-ikäistä nuorehkoa mänty- ja sekametsää, mutta myös yksittäisiä lehtipuualoja kasvaa/esiintyy peltojen laitamilla (Metla 2017). Varttuneempaa puustoa on hyvin vähän ja pienialaisina alueina hyvin hajallaan, lisäksi kartoilla näkyy viime vuosina tehtyjä hakkuita. Lukemattomien pienempien metsä- sekä koontiojien lisäksi suuremmat Talusoja ja Sarpaoja risteävät linjan kanssa.

Vaihtoehtojen 2A ja 2B yhtenevät osat sijoittuvat noin kahden kilometrin matkalta tuulivoimapuiston hankealueelle ja edelleen hankealueen ulkolaidalta noin 6,5 kilometriä aina Pyhäjoen pohjoisrannan erkaantumiskohtaan, yhtyäkseen jälleen Pakkasalon pohjoispuolella noin 5,5 kilometrin matkalle Valkeuden sähköasemalle. Sähkönsiirtovaihtoehtojen 2A ja 2B yhtenevät alueet ovat pitkälti sähkönsiirtovaihtoehtodn 1 reitille sijoittuvan kaltaisia kangasmaita, puustoisia ojitettuja kosteikkoja sekä kalliomaita. Yhtenevä voimajohtoreittiosuus ylittää eteläosastaan kaksi peltoalaa sekä sivuuttaa hankealueella Kaijanlammen avosuon. Muuten kasvupaikat ovat pääsääntöisesti kivennäismaan ja pienten korpiläikkujen vaihtelua, lukuun ottamatta viittä yhtenäisempää rämealuetta, joista kolme pienialaisia. Kangasmaat ovat kasvupaikaltaan pääosin tuoreita sekä kuivahkoja kankaita, mutta voimajohtoreitti sijoittuu myös neljälle selkeäpiirteiselle kuivalle ja karulle korpialueelle. Ilmakuvien perusteella metsät ovat intensiivisessä metsätalouskäytössä. Puusto on nuorta mäntymetsää, mutta myös kohtalaisen laajoja lehti- tai sekapuumetsiä osuu suunnitellulle linjaukselle. Metsä- ja laskuojien lisäksi yhtenevä reittisuunnitelma risteää Yljoen haaran Iso Kenkilammen ja Kenkilammen välistä ja ylittää Pyhäjoen Sianselän kohdalta.

Vaihtoehtodn 2A eroava osuus: 110 kV -voimajohto sijoittuu tuulivoimapuiston hankealueelta pohjoiseen Pyhäjoelle Valkeuden sähköasemalle läntistä reittiä pitkin. Noin 22 kilometriä pitkän sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoinen noin kahdeksan kilometrin mittainen eriävä suunnitelma sijoittuu profiililtaan vaihtoehtojen yhtenevien osien kaltaiseen maastoon. Reitti ylittää kaksi yhtenäistä rämealaa sekä kaksi peltoa ja vesistöistä metsäojitusten lisäksi leveämmän Viirelänojan.

Vaihtoehtodn 2B eroava osuus: 110 kV -voimajohto sijoittuu tuulivoimapuiston hankealueelta pohjoiseen Pyhäjoelle Valkeuden sähköasemalle itäistä reittiä pitkin. Pituudeltaan noin 23 kilometrin johtoreitin vaihtoehtoinen noin kymmenen kilometrin mittainen eriävä suunnitelma on maastoltaan samankaltainen reittien yhtenevien osien kuvauksen kanssa.

Reitti ylittää neljä yhtenäistä rämealaa sekä kaksi peltoa ja leveämmän Viirelänojan vesistön metsäojitusten lisäksi.

#### 11.1.1.3 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit

Hankealueen ja kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen tiedossa olevat uhanalaisten ja suojelullisesti huomionarvoisten kasvi-, sammal-, jäkälä- ja sienilajien tiedot tarkistettiin Suomen Lajitietokeskuksen havaintotietokannasta (tietokantaote 13.3.2023). Suunniteluilta alueilta tai niiden välittömästä lähiympäristöstä ei ole aikaisempia lajihavaintoja arvokkaiden lajien esiintymistä.

Hankealueelta ei ole kirjattu havaintoja haitallisista vieraslajeista (Vieraslajit.fi 2023).

Hankealueella sijaitsevien metsälakikohteiden rajaukset tarkastettiin Suomen metsäkeskuksen paikkatietoaineistoista (Suomen metsäkeskus 2022). Rajattuja metsälain (3. luvun 10 §) tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristörajuuksia sijoittui hankealueelle yhteensä kymmenen. Näistä viisi on Hillurahkan suon kangasmetsäsaarekkeita ja muista kohteista neljä ovat suolinympäristöjä, viides Keltasaarten kangasmetsäsaareke. Metsälakikohteet on esitetty kuvissa 11-2.

Sähkönsiirtovaihtoehdon 1 mukaiselle reitille sijoittuu yksi karukkokankaita vähätuottoisempi alue. Sähkönsiirronvaihtoehtojen 2A ja 2B yhtenevälle osalle sijoittuu metsälain tarkoittamaa suolinympäristö Pyöriäräme, kohteessa on lisäksi lännen puolella kangasmetsäsaarekkeen rajaus, johon on voimajohdon keskilinjasta noin 45 metriä. Voimajohdoreitti sijoittuu Iso Kenkilammin ja Kenkilammin pienvesistöjen välittömien lähiympäristöjen alueiden väliin, alle kymmenen metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta kummankin kohteen osalta.

### 11.1.2 Linnusto

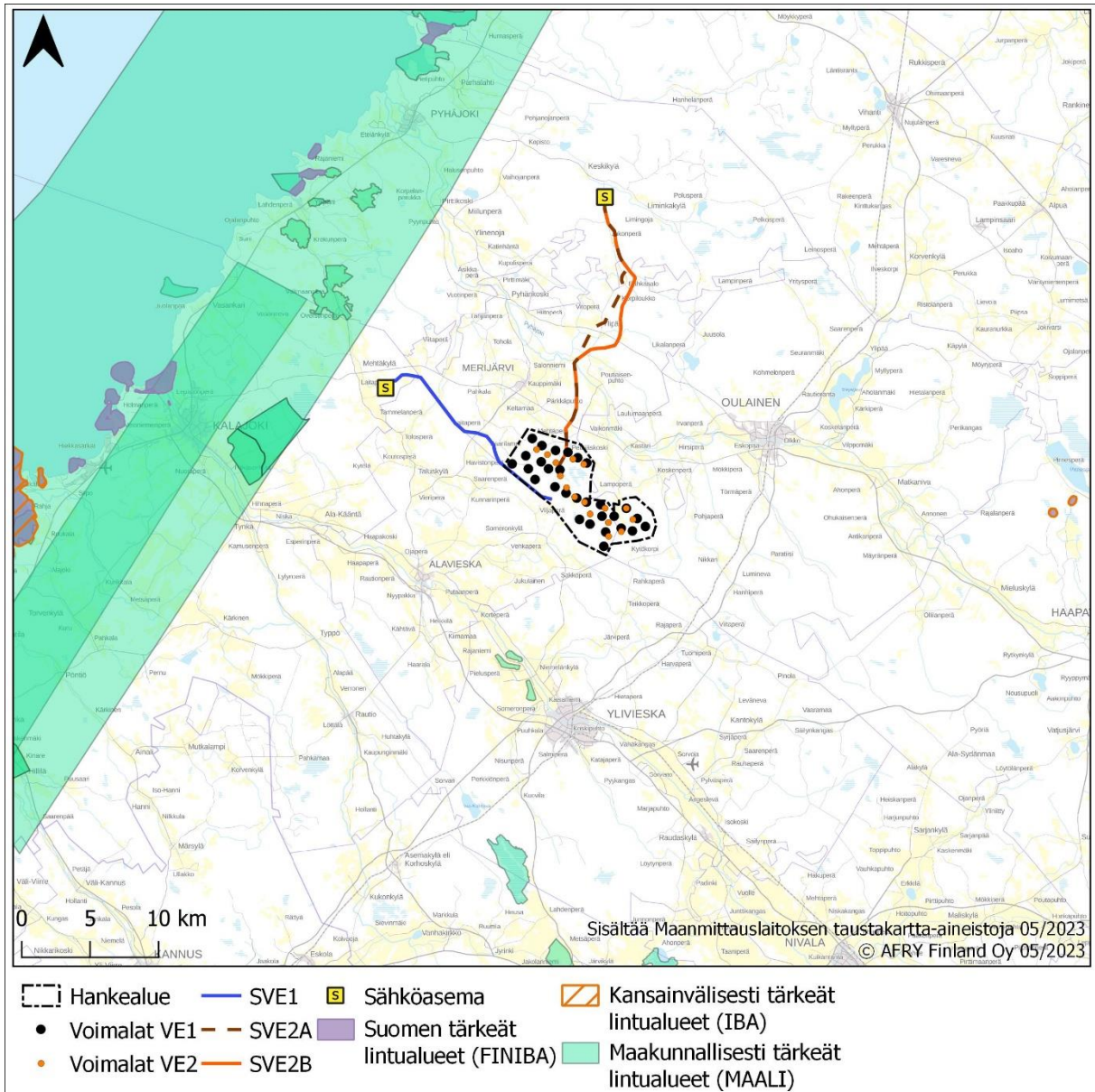
Tuulivoimapuiston hankealue lienee linnustollisesti pääosin arvoltaan vähäinen, sillä alue on hyvin intensiivisessä metsätalouskäytössä ja etenkin linnustoltaan todennäköisesti vähäarvoisia ojitetuista soita on alueella paljon. Linnustollisesti todennäköisesti arvokkaimpia kohteita ovat ojittamattomat suot, erityisesti Hillurahkan suoalue. Mahdollisia muita kohteita voivat olla Hämeenjärven kosteikko, sen itäpuolella oleva nimetön ojittamaton suo sekä Kaijanlammen avosuo. Hankealueella on myös pienialaisia vanhoja metsiä sekä useita laajoja peltoaukeita tai niiden osia, joilla voi paikoin olla ympäristöä monipuolisempi lintulajisto.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta linnuston arvioidaan olevan saman tyyppistä kuin tuulivoimapuiston hankealueella. Suurin osa suunnitelluista reiteistä sijaitsee linnustollisesti todennäköisesti vähäarvoisessa metsätalousvaltaisessa maisemassa. Sähkönsiirtovaihtoehdon 1 reitin varrelle sijoittuu Latvalammen avosuoalueen lisäksi kolme pienialaista peltoa. Myös sähkönsiirtovaihtoehtojen 2A ja 2B reitti sijoittuu useiden pienialaisten peltojen vierestä tai yli. Merkittävin näistä voisi olla sähkönsiirtovaihtoehdon 2A sivuamat Piillolanpuhdon suuret peltoaukeat, joilla voi olla arvoa muutolla levähtävälle linnustolle. Yhdenkään reitin varrelle ei karttatarkastelun perusteella sijoitu linnustollisesti arvokkaita suojelualueita tai vanhoja metsiä, joilla voisi olettaa olevan merkittäviä linnustollisia arvoja.

Muuttavan linnuston osalta maan sisäosissa lintujen kevät- ja syysmuutto kulkee pääosin tasaisena virtana, johon suuret vesistöt luovat tiivistymiä, kun linnut pyrkivät väistämään niitä (petolinnut, kurki) tai hakeutumaan niiden luokse (vesilinnut). Lintujen päämuuttoreitit kulkevat meren rannikolla (Toivanen & Lehtiniemi 2023). Hankealueen länsipuolelle sijoittuvat Kalajoen ja Pyhäjoen väliset suuret tuulivoima-alueet voivat vaikuttaa rannikon päämuuttoreittiä käyttävään linnustoon, mikä voi näkyä myös hankealueen yli kulkevassa muutossa. Suurten petolintujen, kuten piekanan ja maakotkan muutto kulkee etelässä pääosin leveänä rintamana, joka tiivistyy pohjoisempaan Iin ja Simon kuntien alueella (Toivanen & Lehtiniemi 2023). Hankealue sijoittuu sisämaahan ja linnut muuttavat alueen yli pääosin leveänä rintamana ilman selkeitä tiivistymiä muuttoreiteissä. Monien tuulivoimalle yleisesti herkkinä pidettyjen lajien, kuten petolintujen ja laulujoutsenen määrien

ennakoidaan kuitenkin olevan matalia. Kurkien päämuuttoreitti saattaa sivuta hankealuetta erityisesti syksyllä. Merkittäviä näiden lajien kerääntymisalueita ei tiedetä olevan hankealueen tai voimansiirtolinjojen lähistöllä.

Hankealueen tai voimajohdon läheisyydessä kymmenen kilometrin säteellä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA), valtakunnallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI) (BirdLife Suomi ry 2023, PPLY 2023). Kohteiden sijainnit sekä rannikon kevät- ja syysmuutonaikaisen päämuuttoväylän sijoittuminen suhteessa tarkasteltavaan hankealueeseen on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 11-1).



Kuva 11-1. Linnustollisesti arvokkaat IBA-, FINIBA- ja MAALI-kohteet sekä rannikon syys- ja kevät-aikaisen päämuuttoreitin sijoittuminen hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen.

### 11.1.3 Muu suojelullisesti arvokas eläimistö

Hankealueen nisäkäslajisto koostuu todennäköisesti pääasiallisesti tyypillisistä talousmet-sää suosivista eläinlajeista. Alueen nisäkäslajistoon kuuluu todennäköisesti lähinnä pien-nisäkkäitä ja hirvieläimiä.

#### **EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit**

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän la-jeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 8. luvun 78 §:n nojalla kielletty. Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläin-lajeista hankealueella voi levinneisyytensä puolesta esiintyä ainakin kaikkia Suomessa ta-vattavia suurpetoja, saukko, liito-orava, koivuhiiri, viitasammakko, muutamia hyönteisla-jeja sekä lepakoista pohjanlepakko (Nieminen & Ahola 2017).

#### **Liito-orava (*Pteromys volans*)**

Lajitietokeskuksen aineiston (tietokantaote 13.3.2023) perusteella hankealueelta sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydestä on runsaasti havaintoja liito-oravista sekä niiden pesinnöistä pitkältä aikaväliltä.

#### **Lepakot**

Lajitietokeskuksen aineiston (tietokantaote 13.3.2023) perusteella hankealueelta, voima-johtovaihtoehtojen alueelta tai niiden välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa aikaisem-pia havaintoja lepakoista. Suomen lepakkolajeista alueella esiintyy lajien levinneisyyden perusteella todennäköisesti lähinnä pohjanlepakkoa (*Epstesicus nilssonii*).

#### **Saukko (*Lutra lutra*)**

Lajitietokeskuksen aineiston (tietokantaote 13.3.2023) perusteella hankealueelta, voima-johtovaihtoehtojen alueelta tai niiden välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa aikaisem-pia havaintoja saukoista. Voimajohtoreittivaihtoehtojen 2A ja 2B yhtenevällä osalla sijait-sevien Kenkilammin pienvesistöjen puro, Pyhäjoki sekä molempien vaihtoehtojen kanssa risteävä Viirelänoja ovat potentiaalisia saukon elinympäristöjä.

#### **Suurpedot**

Hankealueella tai sen ympäristössä voi esiintyä kaikkia neljää Suomen suurpetolajia (karhu, susi, ilves ja ahma). Seudut eivät ole Suomen karhukannan ydinaluetta, mutta satunnainen esiintyminen on todennäköistä (Heikkinen ym. 2023). Ahmakanta hankealu-eella ja sen läheisyydessä on runsas ja lajista on seudulta tiedossa useita havaintoja (LUKE 2023). Ilves esiintyy alueella yleisesti ja siitä on tehty alueella runsaasti viimeaikaisia jäl-kihavaintoja (LUKE 2023) Yksittäiset susien esiintymiset alueella on todennäköistä. Su-sihavaintoja on tehty Piilolanpuhdossa, mutta varsinaisen hankealueen rajaus jää tunnet-tujen reviirirajojen ulkopuolelle (LUKE 2023).

#### **Viitasammakko (*Rana arvalis*)**

Lajitietokeskuksen aineiston (tietokantaote 13.3.2023) perusteella hankealueelta, voima-linjavaihtoehtojen läheisyydestä tai niiden välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa ai-kaisempia havaintoja viitasammakoista. Elinympäristökseen viitasammakko kelpuuttaa suot ja rehevät rannat. Kutupaikkana laji suosii riittävän kosteuden takaavia järven tai merenlahtia sekä lampia, joissa on pysyvästi vettä. Hankealueelta löytyy muutamia tällai-sia viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvia kutualueita, jotka tarkistetaan maastokar-toitusten yhteydessä muun muassa Kaijanlampi ja Hämeenjärvi.

#### **Koivuhiiri (*Sicista betulina*)**

Lajin levinneisyyden perusteella koivuhiiriä voi esiintyä hankealueella. Lajin elinympäristöt ja elintavat tunnetaan hyvin heikosti ja niiden inventointiin ei ole nykyisellään olemassa edes suhteellisen varmasti toimivaa menetelmää (Nieminen & Ahola 2017).

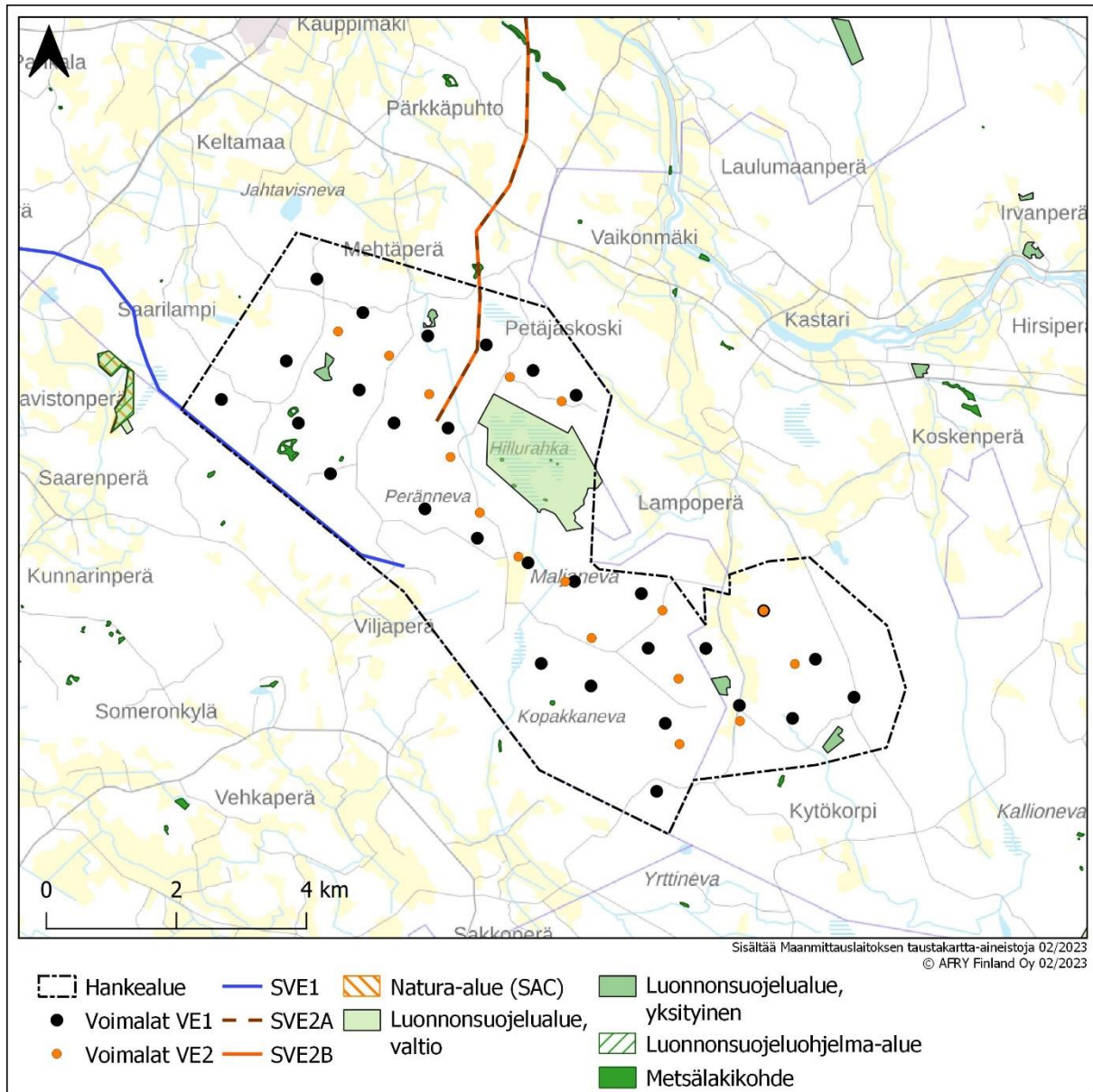


## Kovakuoriaiset, perhoset ja sudenkorennot

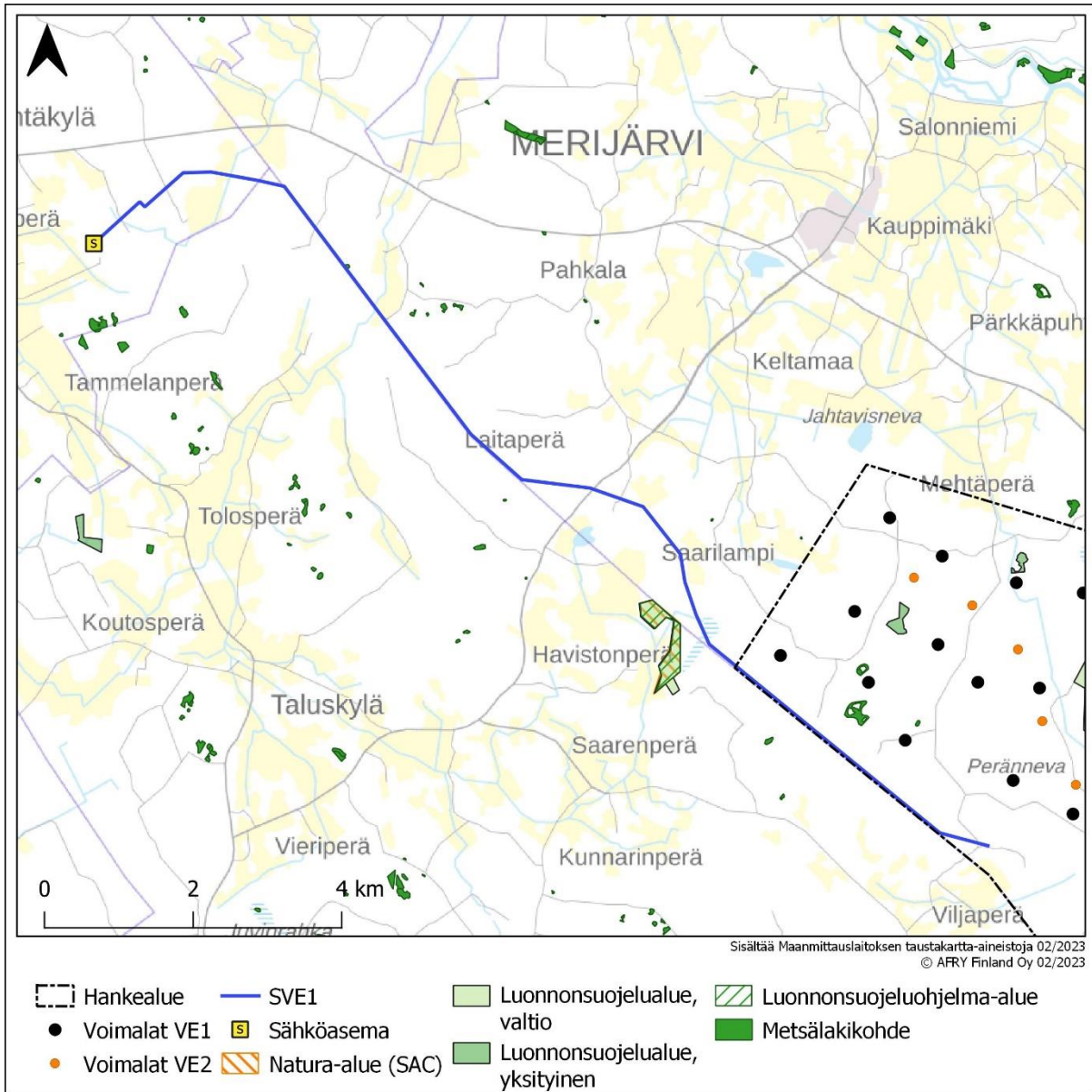
Luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainituista hyönteisistä on Lajitietokeskuksen aineiston (tietokantaote 13.3.2023) mukaan tehty havaintoja kirjojokikorennoista (*Ophiogomphus cecilia*) Pyhäjoelta, lähin havainto on noin 5 km hankealueesta koilliseen.

### 11.1.4 Suojelualueet ja muut luonnonarvoiltaan merkittävät kohteet

Tuulivoimapuiston hankealueelle ja suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen välittömään läheisyyteen sijoittuu useita luonnonsuojellisia aluerajauksia. Kohteiden sijainnit on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 11-2).

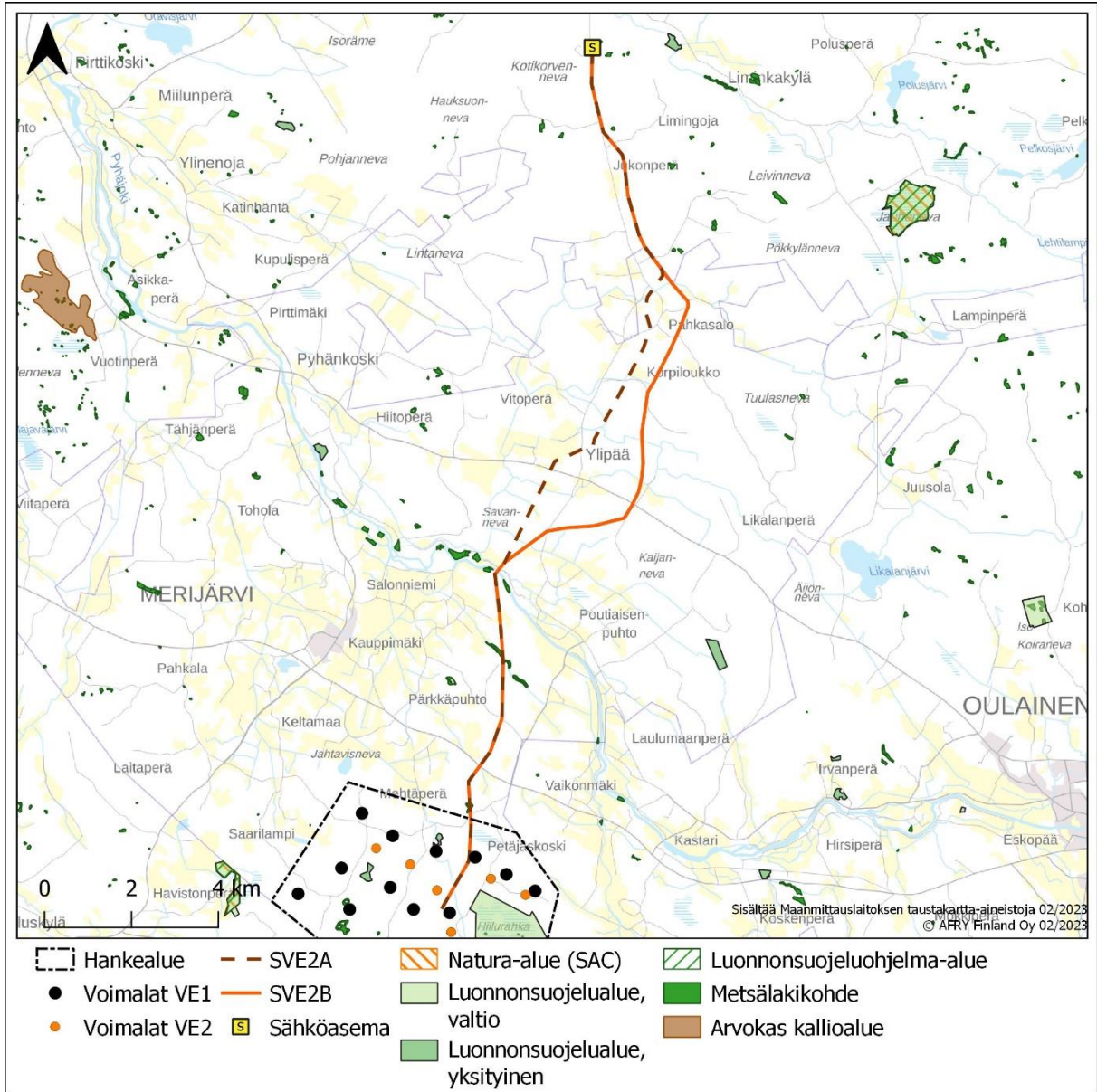


Kuva 11-2. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat luontokohteet sekä luonnonsuojelualueet.



Kuva 11-3. Sähkönsiirtovaihtoehdon 1 läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat luontokohteet sekä luonnonsuojelualueet.





Kuva 11-4. Sähkönsiirtovaihtoehtojen 2A ja 2B läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat luontokohteet sekä luonnonsuojelualueet.

### Natura 2000 -verkostoon kuuluvat kohteet

**Ryökönkangas** (FI1002011, SAC, 25 ha)

Luonnontilainen vanha kuusi-mäntysekametsä, jossa on runsaasti maapuita. Kohteella on myös pienialainen luonnontilainen korpi.

Alue sijaitsee noin 730 metrin etäisyydellä lännessä hankealueesta. Alue sijaitsee lähimmillään noin 240 metrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehtojen 1 keskilinjasta, sen länsi/eteläpuolella ja reittivaihtoehtojen 2A ja 2B yhtenevästä osasta yli 4,6 kilometrin etäisyydellä lännessä.

## Muut suojelualueet

Tuulivoimapuiston hankealueelle sijoittuvat luonnonsuojelukohteet:

- Valtion luonnonsuojelualueet:
  - o *Hillurahkan luonnonsuojelualue* (erityinen suojelualue, ESA302768)
- Yksityismaiden luonnonsuojelualueet:
  - o *Ingala* (YSA233250)
  - o *Kiimakorven suojelualue* (YSA230508)
  - o *Korte-kangas* (YSA232870)
  - o *Hyvekurun luonnonsuojelualue* (YSA205935).

Hankealueesta kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet:

- Valtion luonnonsuojelualueet:
  - o *Ohinevan metsien luonnonsuojelualue* (ESA302769) kahdeksasta osa-alueesta koostuva luonnonsuojelualue sijaitsee lähimmältä osaltaan noin 3,9 kilometrin etäisyydellä kaakossa.
  - o *Ryökönkankaan suojelualue* (valtion maiden suojelualue, VMA110082) sijaitsee noin 750 metriä länteen.
- Yksityismaiden luonnonsuojelualueet:
  - o *Niemenkallion luonnonsuojelualue* (YSA204859) noin 7,4 kilometriä hankealueesta pohjoiseen.
  - o *Väiskinmaan luonnonsuojelualue* (YSA207023) noin 5,8 kilometriä hankealueesta koilliseen.
  - o *Sillankorvan luonnonsuojelualue* (YSA250229) noin 7 kilometriä hankealueesta koilliseen.
  - o *Koti- tilojen rauhoitusalue* (määräaikainen rauhoitusalue, MRA207577) noin 4,8 kilometriä hankealueesta itäkoilliseen.
  - o *Veikon kangas* (YSA207430) on kaksiosainen suojelualue noin 3,4 kilometriä itään.
  - o *Isonkarhunkääntäjän luonnonsuojelualue* (YSA253457) hankealueesta noin 8,7 kilometriä länteen.
- Muut:
  - o Suojeltu joki *Pyhäjoen alaosa Haapakosken alapuolelle asti* (MUU110036) sijoittuu Pyhäjoen ranta-alueelle hankesuunnitelman pohjoispuolelle, lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydelle.
  - o Suojeltu joki *Kalajoen alaosa Hamarinkosken alapuolelle asti* (MUU110035) sijoittuu Kalajoen ranta-alueelle hankesuunnitelman eteläpuolelle, lähimmillään noin 8,5 kilometrin päähän.

Sähkönsiirtovaihtoehdon 1 linjauksella viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat aluemaiset luonnonsuojelualueet, edellä esitettyjen hankealueella sijaitsevien kohteiden lisäksi:

- Valtion luonnonsuojelualueet:
  - o *Ryökönkankaan suojelualue* (VMA110082) noin 750 metriä länteen.
- Yksityismaiden luonnonsuojelualueet:
  - o *Aironpolunsuo, Suomi100* (YSA238105) noin 2,8 kilometriä länteen.



- *Isonkarhunkääntäjän luonnonsuojelualue* (YSA253457) noin 3,6 kilometriä etelään.
- Soidensuojeluohjelma:
  - *Kaakkurineva* (SSO110331) noin 3,6 kilometriä länteen.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen 2A ja B linjauksilla sijaitsee suojeltu joki *Pyhäjoen alaosa Haapakosken alapuolelle asti* (MUU110036). Viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat luonnonsuojelualueet, edellä esitettyjen hankealueella sijaitsevien kohteiden lisäksi:

- Valtion luonnonsuojelualueet:
  - *Telkkisaarten suojelualue* (VMA110085) noin 4,9 kilometriä koilliseen voimajohdon reittivaihtoehdosta 2B.
  - *Ryökönkankaan suojelualue* (VMA110082) noin 750 metriä länteen.
- Yksityismaiden luonnonsuojelualueet:
  - *Niemenkallion luonnonsuojelualue* (YSA204859) noin 5 kilometriä länteen sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta 2A.
  - *Väiskinmaan luonnonsuojelualue* (YSA207023) noin 4,7 kilometriä itään.
  - *Mikkolan luonnonsuojelualue* (YSA246284) noin 1,6 kilometriä itään.
  - *Kaarlon luonnonsuojelualue* (YSA250968) noin 970 metriä pohjoiseen.

## Ekologiset yhteydet

Ekologisen verkoston yhteys ylläpitää luonnon ydinalueiden toimintaa ja vähentää niiden eriytymistä, edistäen näin useiden eliölajien liikkumista ja leviämistä. Käsite on riippuvainen kunkin lajin elinkierron erityispiirteistä, joille olennaisia ovat yhteyden elinympäristötyyppi, yhteyden leveys ja jatkuvuus sekä yhteyttä ympäröivien alueiden laatu. Ekologiset yhteydet voivat olla maisemarakenteessa yhtenäisiä käytäviä tai koostua ns. askelkivistä, jotka ovat liian pieniä elinkykyisten populaatioiden ylläpitämiseen, mutta joita yksilöt voivat käyttää liikkeessaan elinympäristöjen välillä. (Väre & Krisp 2005)

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ekologisia yhteyksiä on määritetty osin 2. ja 3. vaihe-maakuntakaavoissa, ja Pohjois-Pohjanmaan liiton (2021d) Viherrakenne- ja ekosysteemi-palveluselvityksessä määrittäminen on täydennetty kattamaan koko maakunta. Pohjois-Pohjanmaan ekologisten yhteyksien turvaamisessa ensisijaisena tärkeitä ovat luonnonsuojelualueiden väliset yhteydet, mutta erityisesti korostuu yhtenäisten metsäalueiden välisten yhteyksien säilyttäminen. Hankealue sijoittuu raportissa määritetyn yhteyden numero 3 *Kärsämäki – Merijärvi* alueelle. Kyseistä ekologista yhteyttä on kuvattu raportissa seuraavasti:

*”Yhteys saa alkunsa yhteydeltä 2 ja se yhdistää Kalajoen ja Pyhäjoen väliin jäävät yhtenäiset metsäalueet toisiinsa ja päättyy rannikon suuntaiselle viheryhteydelle, joka on osoitettu 2. vaihemaakuntakaavassa. Yhteyden varrelle jäävät myös alueen vähälukuiset ja pienialaiset luonnonsuojelualueet. Yhteys myös noudattaa hirvieläinten vakiintuneita tienlylyspaikkoja.”*

## 11.2 Vaikutusten arviointi

Hankkeen välittömät ja välilliset luontovaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys arvioidaan pohjautuen olemassa olevaan tietoon ja maastokaudella 2023 tehtäviin selvityksiin. Myös mahdollisia aikaisempia selvityksiä alueelta voidaan hyödyntää arvioinnin tukena. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä linnustoon ja muuhun eläimistöön. Lisäksi huomioidaan mahdolliset yhteisvaikutukset muiden alueella ja sen läheisyydessä käynnissä olevien hankkeiden kanssa.

Vaikutusarvioinneissa keskitytään suojeltuihin ja uhanalaisiin luontotyypeihin ja lajeihin sekä muihin arvokkaisiin luontokohteisiin, joilla on alueen monimuotoisuuden kannalta

erityistä merkitystä. Erityistä huomiota kiinnitetään rakenteiden sijoittumiseen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin nähden.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan sekä luonnonympäristössä tapahtuvat pysyvät muutokset että rakentamisaikaan rajoittuvat vaikutukset. Lisäksi huomioidaan toiminnan loppumisen jälkeiset vaikutukset luontoon. Arvioinneissa pyritään tunnistamaan ja huomioimaan sekä hankkeen suorat että epäsuorat vaikutukset ja näiden laajuus varovaisuusperiaatte huomioon ottaen.

Vaikutusten arvioinnissa käsitellään myös hankkeen mahdollisesti aiheuttamia laajempilaisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, luonnonalueiden pirstoutumiseen sekä ekologiaan yhteyksiin.

Kaikki vaikutusarviointit tehdään kokeneiden biologien toimesta, ympäristöhallinnon laatumien ohjeiden mukaisesti. Ohjeistuksena käytetään muun muassa teosta "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi" (Mäkelä & Salo 2021). Lisäksi arviointityön tukena hyödynnetään muista vastaavista hankkeista kertyneitä kokemuksia.

Luontovaikutusarviointien pohjatiedoiksi tehdään sekä Kettukankaan tuulivoimapuiston hankealueella, että voimajohton reittivaihtoehtoilla maastokaudella 2023 luontoselvityksiä, joiden menetelmät kuvataan seuraavissa kappaleissa. Kaikki maastoselvitykset tehdään kokeneiden luontokartoittajien työnä. Tarkemmat työkuvaukset ja selvitystulokset tullaan esittämään luontoselvitysraportissa ja YVA-selostuksessa.

### **11.2.1 Kasvillisuus- ja luontotyypit**

Kasvillisuuteen ja luontotyyppihin kohdistuvia vaikutuksia tuulivoimapuiston hankealueella aiheutuu kasvillisuuden poistamisesta ja/tai muuttumisesta rakenteiden (tuulivoimalat, sähköasemat, maakaapelit, huoltotiet) sijoituspaikoilla ja niiden lähiympäristöissä. Näiden suorien vaikutusten ohella kasvillisuudelle ja luontotyypeille voi aiheutua haitallisia vaikutuksia epäsuorien vaikutusmekanismien kautta. Nämä epäsuorat vaikutukset voivat aiheutua esimerkiksi pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksesta, puuston ja kasvillisuuden poistamisen aiheuttamista muutoksista alueiden hydrologiassa, rakennusalueilta pintavesistöihin päätyvän kiintoaineiskuormituksen lisääntymisestä ja sen aiheuttamista vaikutuksista pintavesistä riippuvaisille elinympäristöille sekä lajistollisista muutoksista. Rakentamisesta ja sen edellyttämistä hakkuista aiheutuu elinympäristöjen pirstoutumista, mikä taas vaikuttaa laajemmin alueen linnustoon ja eläimistöön.

Voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa johtoaukealle tehtäviä hakkuita metsäalueilla. Linjamainen voimajohtoaukea pirstoo metsäalueita ja lisää reunavaikutusta. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu uuden puuttoman johtoaukean lisäksi uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle. Voimajohtoaukea pidetään puuttomana koko voimajohton elinkaaren ajan, lisäksi johtoalueen reunoilla puiden pituutta rajoitetaan turvallisuussyistä.

Vaikutusarvioinnissa erityistä huomiota kiinnitetään suojeltuihin luontotyyppihin ja vesiluontotyyppihin (lähteet, norot, pienet lammet ja järvet), puroihin sekä metsälain tarkoittamiin metsäluonnon monimuotoisuuskohteisiin. Lisäksi huomioidaan uhanalaiset luontotyypit sekä uhanalaiset, suojeltavat, harvalukuiset tai muutoin huomionarvoiset lajiesiintymät.

Tuulivoimapuiston hankealueelle sekä voimajohtoreiteille tehdään touko–elokuussa 2023 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset. Maastotöihin hankealueelle on varattu kuusi päivää ja sähkönsiirron reiteille viisi. Tuulivoimapuiston hankealueella selvitykset kohdennetaan hankealueella niille alueille, joilla esiintyy potentiaalisesti merkittäviä luontoarvoja, hankesuunnitelman mukaisille voimalapaikoille, sähköasema-alueille sekä tie- ja kaapelinjauksille sekä näiden rakentamisalueiden läheisyyteen hankkeen mahdollisten vaikutusten kohteena oleville alueille. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä hankealueelta pyritään tunnistamaan luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet. Sähkönsiirtoareiteilta selvitetään maastossa kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä saatavilla olevien avointen aineistojen avulla valitut, luontoarvojen kannalta potentiaalisesti tärkeät kohteet.

Sähkösiirtoreitit kartoitetaan maastossa noin sadan metrin leveydeltä suunnitellun johdon keskilinjasta.

Luonnon yleispiirteiden lisäksi maastossa kartoitetaan ja rajataan mahdolliset

- luonnonsuojelulain (7. luvun 64 §:n) suojellut luontotyypit ja metsälain (3. luvun 10 §:n) metsäluonnon erityisen tärkeät elinympäristöt,
- vesilain (2. luvun 11 §:n) vesiluonnon suojelutyypit (lähteet, norot, alle hehtaarin kokoiset lammet ja järvet) sekä vesilain (3. luvun 2 §:n) purot,
- muut alueen luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet, kuten uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018),
- suunniteltujen toiminta-alueiden läheisyyteen sijoittuvat suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät ja niille soveltuvat elinympäristöt.

Selvitykset tehdään oppaan ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi” mukaisesti (Mäkelä & Salo 2021).

### 11.2.2 Linnusto

Linnustovaikutusten arvioinnissa huomioidaan, että tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentaminen muuttaa pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia myös alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Vaikutuksia voi aiheutua lintujen törmäyksistä tuulivoimaloihin ja voimajohtoihin sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisesta melusta ja häiriöstä.

Arvioinnissa keskitytään suojelullisesti arvokkaaseen lintulajistoon ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille. Osana vaikutusarviointia arvioidaan hankkeen vaikutukset lähiseudun tärkeisiin lintualueisiin.

Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia paikallisesti metsälinnuston elinympäristöjen menetyksen ja tilapäisen metsän raivauksesta aiheutuvan häiriön (melu, visuaalinen häiriö) vuoksi. Johtoaukealle muodostuvat taimikot voivat toisaalta monipuolistaa linnuston elinympäristöjä. Voimajohtojen aikana linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Törmäysriski kasvaa merkittävien pesimä-, ruokailu- ja levähdysalueiden läheisyydessä.

Selvitysalue kattaa suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueen lähiympäristöineen. Maastonselvityksiä täydennetään olemassa olevalla aineistoilla: erityisesti suojeltavien päiväpetolintulajien reviiiritiedoilla, muiden petolintujen ja suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien rengastustiedoilla Suomen Lajitietokeskukselta. Lisäksi tietoja ja havaintoja hankitaan tarpeen mukaan paikallisilta alueen hyvin tuntevilta henkilöiltä.

Linnustovaikutusten osana arvioidaan yhteisvaikutukset muiden lähialueen hankkeiden kanssa. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

### Pesimälinnustonselvitys

Tuulivoimapuiston hankealueen pesimälinnustoa selvitetään touko-kesäkuussa 2023. Maastotöihin on varattu yhteensä kymmenen maastopäivää tuulivoimapuiston alueelle. Pesimälinnustonselvityksessä keskitytään voimaloiden mahdollisella vaikutusalueella pesiviin suojelullisesti huomionarvoisiin lajeihin tai muutoin tuulivoimarakentamiselle herkkiin lajeihin sekä linnustollisesti arvokkaimpien kohteiden tunnistamiseen.

Kartoitukset tehdään kahtena erillisenä laskentakierroksena pesimiskauden eri vaiheissa touko-kesäkuussa. Alueen pesimälinnustoa kartoitetaan kartoituslaskentamenetelmää soveltaen siten, että laskennat kohdennetaan linnustollisesti arvokkaille kohteille ja suojelullisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin. Pesimälinnustonselvityksissä tarkoituksena on tunnistaa linnustollisesti arvokkaiden kohteiden sijoittuminen suhteessa hankkeessa toteutettaviin rakenteisiin. Maastotöiden toteuttaminen kahden kartoituskierroksen menetelmällä mahdollistaa sen, että selvityksessä saadaan mahdollisimman kattava

käsitys sekä alueella esiintyvistä varhaisesta pesimälajistosta että myöhemmin pesivistä lajeista.

Selvityksiä täydennetään Suomen Lajitietokeskuksen lintujen rengastusaineistolla ja muulla mahdollisella olemassa olevalla aineistolla.

### **Pöllöselvitys**

Tuulivoimapuiston hankealueen pöllöreviirejä selvitetään sekä maastokartoituksella että mahdollisen olemassa olevan aineiston perusteella. Maastokartoitus suoritettiin yleisesti käytetyllä pistelaskentamenetelmällä pöllöjen soidinaikaan keväällä 2023, 15.–16.3., 25.–26.3. ja 2.–3.4.2023. Selvityksen tulokset raportoidaan YVA-selvityksessä sekä sen liitteeksi tulevassa luontoselvitysraportissa.

Pöllökartoitukset tehtiin tyynellä ja lauhalla kelillä, jolloin pöllöt ovat parhaiten kuultavissa. Pöllöselvityksen maastotöissä koko hankealueella liikuttiin kattavasti alueen metsätieverkosta hyödyntäen.

### **Kanalintujen soidinpaikkaselvitys**

Tuulivoimapuiston hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille tehdään kanalintujen soidinpaikkaselvitys kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä maastokartoitusten perusteella. Karttatarcastelun perusteella valitut potentiaaliset soidinalueet kartoitetaan kiertelemällä ne aamu-yöllä huhti-toukokuussa 2023 joko hiihtäen tai kävellen. Maastotöihin on varattu kuusi päivää tuulivoimapuistoalueelle ja kuusi päivää sähkönsiirronreiteille. Kartoituksissa pyritään tunnistamaan todennäköisimmät pysyvät soidinpaikat, sillä varsinkin teerille on tyypillistä, että pienten soittimien sijainnit saattavat vaihdella vuosien välillä ympäristön olosuhteiden muuttuessa.

Metson soidinpaikkojen osalta selvitys toteutetaan Keski-Suomen metsäparlamentin ohjeiden mukaan. Riekkoreviirit pyritään paikallistamaan soittamalla riekon äänitrapia, johon riekkoiraat reagoivat aktiivisesti.

Selvitykseen sisältyy soittokierros alueen metsästysseuroihin, koska heillä on yleensä hyvä tietämys perinteisistä soidinpaikoista.

### **Päiväpetolintuselvitys**

Selvityksessä tarkkaillaan tuulivoimapuiston hankealueella tai sen lähistöllä tiedossa olevien petolintujen liikkumista hankealueella. Selvitys tehdään pesäpoikasaikaan kesä-elo-kuussa, jolloin emot saalistavat aktiivisesti reviirillään. Maastotöihin on varattu yhteensä kymmenen päivää. Lisäksi tarkastetaan petolintujen pesäpaikkatiedot Lajitietokeskuksen aineistosta, jotka kattavat tietoja pidemmältä tarkasteluväliltä.

Selvitys täydentää muutontarkkailujen ja pesimälinnustoselvitysten aikana saatuja tietoja hankealueen petolinnuista ja niiden riskialttiudesta tuulivoimaloihin nähden.

### **Lintujen muutonseuranta**

Muutonseuranta toteutetaan yleisesti käytettyjen menetelmien mukaisesti huhti-toukokuussa ja elo-lokakuussa 2023 siten, että havainnointikerrat muodostavat edustavan otoksen todellisesta yksilömäärästä. Tarkkailupäivien määrä on Ympäristöministeriön (2016a) suositusten mukaan keväällä 10 ja syksyllä 15, koska alue sijoittuu kurkien syysmuuton reitille.

Muuttavien yksilöiden kokonaismäärä arvioidaan otoksissa havaittujen yksilöiden lukumäärän, otokseen käytetyn ajan ja kunkin lajiryhmän muuton ajallisen jakaantumisen avulla. Lintujen muutolle on tyypillistä, että eri lajiryhmät muuttavat eri ajankohtina ja erityyppisissä sääolosuhteissa. Siksi muutonseuranta hajautetaan pitkälle aikavälille ja eri sääolosuhteisiin. Erityistä huomiota kiinnitetään kurjen muuttoon sekä keväällä että syksyllä.

Lisäksi harkinnan mukaan hankitaan olemassa olevaa, lintuharrastajien keräämää ja julkaisemaa tietoa alueen lintumuutosta usean vuoden ajalta. Näin alueen kevät- ja



syysmuutosta saadaan kattava kuva. Törmäysmallinnus tehdään, mikäli se katsotaan tulosten pohjalta tarpeelliseksi.

### **11.2.3 Muu eläimistö ja direktiivilajit**

Muuhun eläimistöön kohdistuu suoria vaikutuksia elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamisaikoina ja niiden lähiympäristössä. Vaikutuksia voi myös aiheutua rakentamisen aikaisesta melusta ja ihmistoiminnasta aiheutuvasta visuaalisesta häiriöstä sekä elinympäristöjen pirstoutumisesta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan hankkeen rakentamisen sekä toiminnan aikaiset ja loppumisen jälkeiset vaikutukset.

Kaikkien hankealueelle tehtävien luontoselvitysten yhteydessä kiinnitetään huomiota mahdollisiin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien elinympäristöihin. Suurpetojen ja riistaeläinten esiintymisestä kerätään tietoja olemassa olevasta aineistosta sekä paikallisilta metsästysseuroilta, minkä lisäksi alueelle on tehty lumijälkilaskenta. Maastoselvityskohdeiden valinta tehdään kartta- ja ilmakuvatarkastelun avulla. Apuna käytetään olemassa olevia avoimia lajitietoaineistoja suojeltavista ja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus, Luonnonvarakeskus). Selvitysten laajuus ja lyhyet kuvaukset on esitetty alla olevissa kappaleissa.

#### **Liito-oravaselvitys**

Tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirtoreittien liito-oravatilannetta selvitetään huhti-toukokuussa 2023 tehtävällä maastokartoituksella. Tarkastettaviksi kohteiksi valitaan tiedossa olevat lajin havaintopaikat sekä kartta- ja ilmakuvatietojen sekä muiden lähtöaineistojen perusteella lajille potentiaaliset elinympäristöt hankealueelta. Selvitys tehdään papanakartoitusmenetelmää käyttäen (Nieminen & Ahola 2017), sillä sen on todettu olevan luotettavin selvitystapa liito-oravan elinympäristöjen, niiden ydinalueiden sekä lajin käyttämien yhteysreittien tunnistamiseksi. Lajille soveltuvien elinympäristöjen havainnointia tehdään myös muiden selvityskäyntien yhteydessä.

Selvitys toteutetaan yhdistetyillä maastokäynneillä viitasammakkoselvityksen kanssa, sillä näiden lajien osalta soveltuvat selvitysajankohdat ovat yhtenevät. Selvitysten maastokäynteihin on varattu kolme maastopäivää hankealueelle ja neljä sähkönsiirtoreiteille.

#### **Lepakkoselvitys**

Lepakkoselvitys toteutetaan tuulivoimapuiston hankealueella kahden kesä-heinäkuulle ajoittuvan kartoituskierron menetelmällä yhteensä kahdeksan yön aikana. Yöaikaan tapahtuvia kartoituskäyntejä kohdennetaan potentiaalisille lepakoiden ruokailualueille, hankealueella mahdollisesti sijaitsevilla vanhoilla rakennuksilla ja voimaloiden sijoituspaikoille. Lepakkoselvityksessä maastotyöt tehdään aktiivikartoitusmenetelmällä lepakkodektektorin avulla. Lepakoille huonosti soveltuvat kohteet, kuten laajat avohakkuut, suot tai tiheät nuoren metsän alueet jätetään kartoituksen ulkopuolelle.

Ensimmäinen kartoituskäynti ajoitetaan siten, että poikaset eivät vielä ole lentokykyisiä. Tällöin mahdolliset lisääntymisyhdyskunnat ovat helpoiten havaittavissa. Heinäkuun käynnillä pyritään tunnistamaan lepakoiden kannalta hankealueelle sijoittuvia merkittävimpiä saalistusalueita sekä kartoittamaan tarkemmin alueen lajistoa ja yksilömääriä.

Lepakkoselvityksissä hyödynnetään Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen laatimaa ohjeistusta (SLTY 2023). Hankealueen sijoituksessa lähtökohtaisesti alueelle, jolla ei ole merkittävää lepakkopotentiaalia, on arvioitu kahden kartoituskäynnin antavan arvioinnin näkökulmasta riittävä tieto lepakoiden liikkumisesta alueella.

#### **Saukko, suurpedot ja hirvieläimet**

Vaikutusten arviointi laaditaan olemassa olevan tiedon sekä kaudella 2023 tehtävissä maastoselvityksissä saatujen tietojen pohjalta.

Alueen nisäkäslajistoa selvitetiin tuulivoimapuiston hankealueella lumijälkilaskennan avulla maaliskuuhun 2023. Lumijälkilaskennassa kartoitettiin suurpetojen, saukon, hirvieläinten ja muiden eläinten jättämiä lumijälkiä hiihtämällä hankealueen tieverkostoa ja kartoittamalla niiden varrella olevat lumijäljet. Myös mahdolliset näköhavainnot kirjattiin ylös. Maastotyöt tehtiin 15.3., 20.3., 25.3., 29.3., 2.4. ja 4.4.2023 uudelta lumelta, jolloin eläinten tuoreet jäljet ovat selkeimmin havaittavissa ja tulkittavissa.

Olemassa olevaa tietoa hankealueen suurpedoista ja hirvieläimistä kerätään lisäksi Luonnonvarakeskuksen aineistoista sekä haastattelemalla paikallisia riistatoimijoita puhelimitse.

Suurpedot tyypillisesti liikkuvat laajoilla alueilla ja lajien ekologian kannalta tärkeää olisi-kin pystyä tunnistamaan varsinaiset ydinreviirit, joilla lisääntymisalueet sijaitsevat. Saalistusalueet voivat vaihdella jossain määrin riippuen ravintotilanteesta ja sopivien saaliseläinten liikkumisesta alueella, tähän vaikuttaa saalistuspaine ja vuotuiset erot saaliseläinten määrissä.

### **Viitasammakkoselvitys**

Viitasammakkoselvityksessä tuulivoimapuiston hankealueella sijaitsevat lajille potentiaaliset elinympäristöt, joille suunnitellusta rakentamisesta voi kohdistua vesistövaikutuksia, tarkastetaan lajin kutuaikaan mahdollisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tunnistamiseksi. Tällaisia potentiaalisia elinympäristöjä ovat pienet lammet ja suot. Lajin kutuaika ajoittuu suunnilleen toukokuulle kevään sääolosuhteista riippuen. Viitasammakkokoiraiden soidinantely on helposti tunnistettavissa ja helpoin tapa erottaa laji tavallisesta ruskosammakosta. Selvitys toteutetaan yhdistetyillä maastokäynneillä liito-oravaselvityksen kanssa. Liito-orava- ja viitasammakkoselvityksiin on varattu yhteensä 3 päivää hankealueella, sillä näiden lajien osalta soveltuvat selvitysajankohdat ovat yhtenevät.

Selvitys tehdään havainnoimalla viitasammakkokoiraiden kutuantelyä tyyninä ja lämpiminä iltoina. Potentiaalisten elinympäristöjen läheisyydessä kierretään jalan pysähtyen välillä kuuntelemaan soidintavia viitasammakoita.

### **Muu eläimistö**

Akvaattisille hyönteisille (sudenkorennot, sukeltajakuoriaiset) ei tehdä erillisiä selvityksiä, sillä tuulivoimapuiston hankealueen vesistöt eivät vaikuta lajeille sopivilta eikä tuulivoimarakentaminen yleisesti juuri muuta vesistöjä näiden lajien kannalta. Myöskään voimajoh-tohankkeissa ei pääsääntöisesti tunneta sellaisia vaikutusmekanismeja, joiden kautta näiden lajien elinympäristöihin kohdistuisi merkittäviä vaikutuksia. Mainittuihin lajeihin kuitenkin kiinnitetään huomiota muiden inventointien yhteydessä.

## **11.2.4 Suojelukohteet**

### **Natura-tarvearviointi**

Natura 2000 -verkosto on EU:n kattava ekologinen verkosto, jonka avulla pyritään pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden kato unionin alueella. Natura-tarvearviointi on esitetty tarkemmin luvussa 4.11.

Hankealueet sijoitetaan lähtökohtaisesti Natura-alueiden ja muiden suojelualueiden ulkopuolelle, jolloin näihin ei kohdistu hankkeen toteuttamisesta suoria vaikutuksia alueiden suojeluperusteille. Luontodirektiivin perusteella suojeltujen SAC-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja luontodirektiivin liitteen II kasvi- ja eläinlajeille kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat pääsääntöisesti lähelle Natura-alueiden lähiympäristöön.

Natura-tarvearviointi koskee hankealuetta lähinnä sijaitsevaa Natura-aluetta Ryökönkangas (SAC FI1002011). Kohteen perustiedot ja suojeluperusteet on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 11-1).

Taulukko 11-1. Ryökönkankaan Natura-alue, jonka osalta hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä laaditaan Natura-tarveharkinta sekä tarvittaessa varsinainen Natura-arviointi. (Ympäristöhallinto 2018.)

Natura-alue	Etäisyys ja suunta	Natura-alueen suojeluperusteet (pinta-ala, ha)
FI1002011 Ryökönkangas SAC 25 hehtaaria	Hankealue: noin 750 metriä länteen  Voimajohto 1: noin 240 metriä länteen	9010 Boreaaliset luonnonmetsät (22,1)  91D0 Puustoiset suot (0,26)

### Muut suojelualueet

Vaikutukset muihin hankkeen läheisyydessä sijaitseviin suojelualueisiin tarkastellaan aluekohtaisesti YVA-selostuksessa. Kaikissa vaikutustarkasteluissa huomioidaan yhteisvaikutukset lähialueen tuulivoimapuistohankkeiden ja muiden hankkeiden kanssa. Suojelualuevaikutusten arvioinnit ja Natura-tarveharkinta tai -arviointi tehdään kokeneiden biologien toimesta, joilla on kokemusta vastaavien vaikutusten arvioinneista.

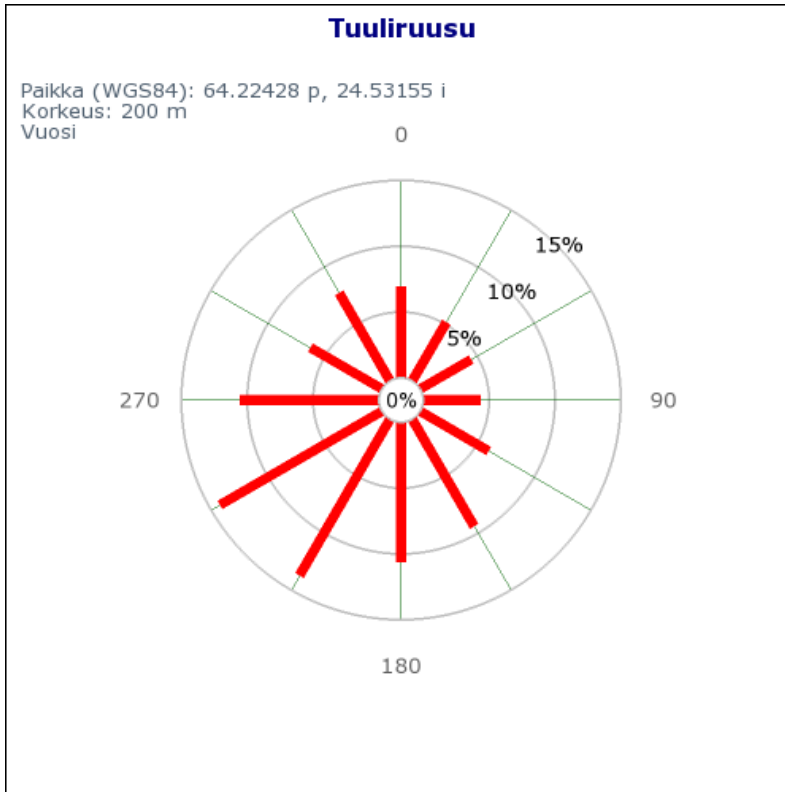
## 12 ILMASTO JA ILMANLAATU

### 12.1 Nykytila

#### 12.1.1 Ilmasto

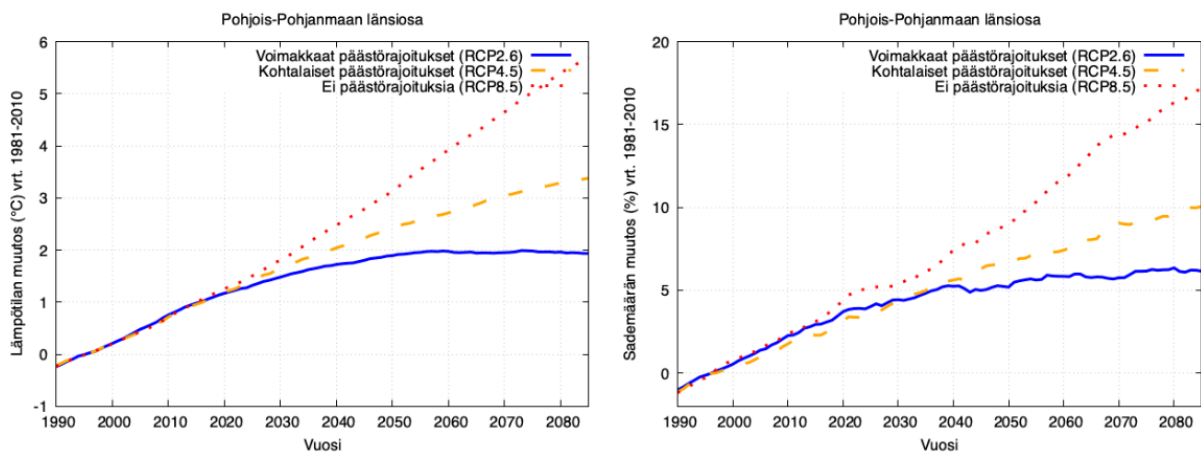
Hankealue sijaitsee keskiborealisella ilmastovyöhykkeellä. Vuoden 2022 keskilämpötila on ollut 3,7 °C ja vuotuinen sademäärä noin 583 mm Ylivieskan lentokentän havaintoasemalla (Ilmatieteen laitos 2022).

Vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounaasta (Kuva 12-1) ja keskimääräinen tuulennopeus 200 metrin korkeudella noin 7,3 m/s (Tuuliatlas 2022).



Kuva 12-1. Tuulensuunta hankealueella 200 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2023).

Pohjois-Pohjanmaalla ilmasto on lämmennyt 0,6 °C verrattuna ajanjaksoa 1991–2020 ajanjaksoon 1981–2010. Ilmaston arvioidaan lämpenevän kuluvaan vuosisadan aikana Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa noin 2,0–5,7 °C verrattuna 1981–2010 ajanjaksoon. Samalla ajanjaksolla vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–17 %, joka tekisi vuodessa noin 620–690 millimetriä. (Ilmasto-opas 2022) Tulevaisuuden skenaarioihin vaikuttaa globaali päästökehitys (Kuva 12-2).



Kuva 12-2. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset läntisellä Pohjois-Pohjanmaalla erilaisten kasviuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2080 asti. Muutokset ovat verrattuna jaksoon 1981–2010. (Ilmasto-opas 2022)



### 12.1.2 Ilmanlaatu

Hankealue sijoittuu maantieteellisesti Pohjois-Pohjanmaalle lähelle Keski-Pohjanmaan rajaa. Hankealue jää maakunnallisen ilmanlaadun seurannassa Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan väliin.

Pohjois-Pohjanmaan ilmanlaadun seurannassa keskitytään Oulun ja Raahen alueen ilmanlaadun seurantaan. Seurantaan sisältyy hiukkaspäästöjen ja happamien yhdisteiden seuranta. Pitkällä ja lyhyellä aikavälillä hiukkaspäästöt ja happamoittavat päästöt ovat vähentyneet, johtuen esimerkiksi energiantuotannon siirtymisestä vähärikkisiin polttoaineisiin ja hiekoitusSORAN laatuun ja poistoon panostamisella. (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2019)

Keski-Pohjanmaan ilmanlaadun seuranta on osa Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien ilmanlaadun alueellista seurantaa. Seuranta sisältää happamoittavien päästöjen ja hiukkaspäästöjen tarkkailun. Keski-Pohjanmaan päästöt ovat alhaisemmat Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntien päästöihin verrattuna. Tarkkailun mukaan Keski-Pohjanmaan happamoittavat päästöt (typen oksidit ja rikkidioksidit) ilmaan ovat pitkällä aikavälillä pääasiassa vähentyneet ja ne ovat tavoitetasolla. Teollisuuden ja energiantuotannon hiukkaspäästöt ovat Keski-Pohjanmaalla pysyneet matalalla pitkällä aikavälillä. Yleisesti pitkällä aikavälillä hiukkaspäästöt ovat pysyneet vakiintuneella tasolla, mutta las-  
kusuuntausta on havaittu lyhyellä aikavälillä. (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2017a ja 2017b)

Hankealueella ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää päästöjä aiheuttavaa toimintaa.

## 12.2 Vaikutusten arviointi

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia sekä **ilmastonmuutoksen hillinnän** että **ilmastonmuutokseen sopeutumisen** kannalta sanallisesti ja laskennallisesti. Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi hankkeen merkitystä alueellisten ja kansallisten **ilmastotavoitteiden kannalta**.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta suoria kasvihuone- tai savukaasupäästöjä kuten tuotettaessa sähköä fossiilisilla polttoaineilla. Hankkeella on siten positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun ja ilmastoon, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Ilmastovaikutusarvioinnissa lasketaan tuulivoimalla **vältetyt päästöt** verrattuna ennustettuun fossiiliseen sähköntuotantotajakaumaan. Ennusteena käytetään Syken arviota sähkön ominaispäästöistä vuosille 2020–2120 sekä hiilineutraaliuden huomioon ottavaa sähkön päästöarviota vuoteen 2035 asti. Tällä tavoin selostuksessa huomioidaan sähköntuotantorakenteen vähähiilistymisen vaikutus todellisen saavutetun päästövähennyksen kannalta.

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla sen **hiilijalanjälki** eli elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston ajalle. Laskenta toteutetaan tuulivoimapuistolle, sen sisäiselle sähkönsiirtorakenteelle ja tiestölle sekä ulkoisen sähkönsiirron (voimajohto) kaikille reittivaihtoehdoille. Hankkeen elinkaaren aikaisia keskeisiä kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä ovat tuulivoimaloissa käytettävien materiaalien valmistus ja sähkönsiirron häviöt. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia haitallisia ilmastovaikutuksia tarkastellaan perustuen hankkeen suunnittelusta saatavaan tietoon. Eri hankevaihtoehdoista muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan laskennallisesti. Tuulivoimaloiden laskenta tulee perustumaan Vestas Wind Systems A/S:n tekemiin tuulivoimaloiden LCA-raportteihin. Sähkönsiirron ja tiestön laskenta tulee perustamaan puolestaan arvioituihin käytettäviin päämateriaaleihin ja -massoihin, sekä muista LCA-raporteista saatuihin tietoihin.

Hanke vaikuttaa ilmastoon myös metsien hiilinielun muutosten kautta, kun voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron vaatimat alueet raivataan avoimeksi. Tätä kautta metsien potentiaali toimia hiilinieluna vähenee. Hankkeen vaikutuksia **metsien hiilinieluihin** arvioidaan

laskemalla hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat vaikutukset puustoon, sen olemassa olevaan hiilivarastoon ja hiilensitomispotentiaaliin perustuen puuston keskimääräiseen tilavuuteen ja keskikasvuun Pohjois-Pohjanmaan alueella (Luonnonvarakeskuksen metsävaratiedot). Lisäksi arvioidaan maaperän hiilensidontapotentiaalin menetys perustuen tutkimustietoon. Arvioinnissa vertaillaan hankkeen elinkaaren aikana muodostuvaa hiilivarastoa (vertailuikä tuulivoimalla 35 vuotta ja sähkönsiirrolla 80 vuotta) suhteessa tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta.

Laskelmien perusteella arvioidaan hankkeen merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä. Lisäksi tarkastellaan toimenpiteitä, joilla hankkeen suoria tai epäsuoria päästöjä voidaan lieventää.

Arvioinnin tulokset verrataan alueellisiin päästöihin ja tarkastellaan hankkeen vaikutusta päästöjen vähentämistavoitteisiin alueellisella ja kansallisella tasolla. Arvioinnissa huomioidaan ilmastonmuutokseen sopeutuminen esim. sään ääri-ilmiöiden tai sähkösaannin turvaamisen kannalta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja käytöstä poiston aikana vaikutuksia hankealueen ja sen lähialueiden ilmanlaatuun hiukkasten muodossa aiheuttavat liikenne ja maanrakennustoimenpiteet, jotka nostavat paikallisia ilmanlaadun päästöjä hetkellisesti. Käytön aikana hiukkaspäästöjä ei käytännössä synny. Ilmanlaadun arviointi tehdään sanallisesti.

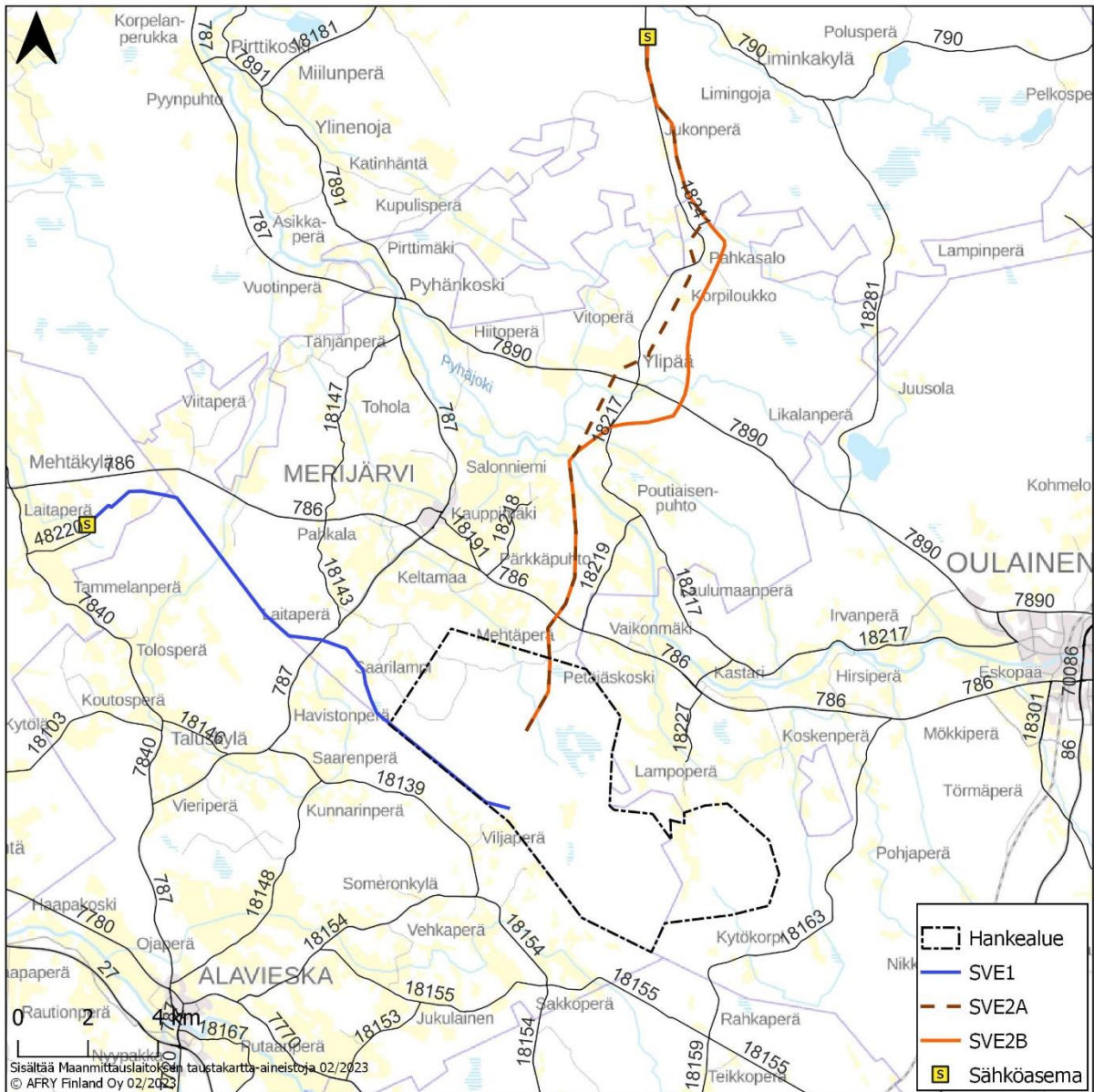
YVA-selostuksessa kuvataan vaikutusten arvioinnin lähtöoletukset, laskentamenetelmät ja epävarmuudet. Arvioinnin suorittaa ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutuksiin perehtynyt asiantuntija. Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun esitetään YVA-selostuksessa omissa luvuisaan.

## 13 LIIKENNE

### 13.1 Nykytila

#### 13.1.1 Maantieliikenne

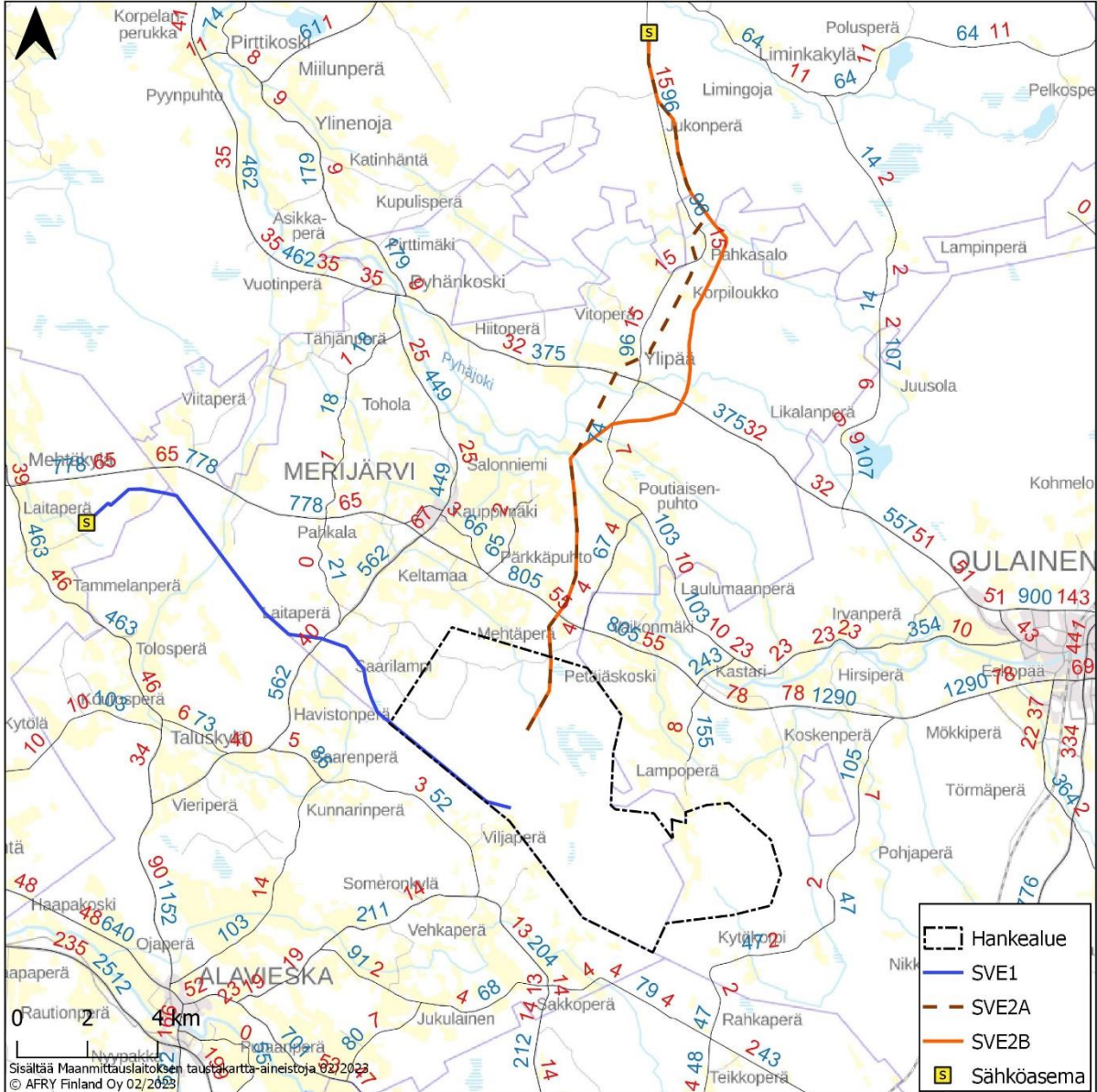
Hankealueella on yksityisteitä. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole valta- tai kanta- teitä (Kuva 13-1). Hankealueen luoteispuolelle sijoittuu seututie 787 (Alavieskantie), pohjoispuolelle seututie 786 (Oulaistentie), itäpuolelle yhdystie 18163 (Kytökorventie) ja eteläpuolelle yhdystiet 18155 (Kankaantie), 18154 (Someronkyläntie) ja 18139 (Saarenkyläntie). Lisäksi Lampoperälle erkanee yhdystie 18227 (Lampoperäntie).



Kuva 13-1. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen lähialueen tiet tienumeroineen.



Liikennemäärät hankealuetta ympäröivillä teillä vaihtelevat yhdysteillä 50 ja 210 ajoneuvon välillä vuorokaudessa ja seututeillä 560 ja 1 300 välillä (Kuva 13-2). Nopeusrajoitukset hankealueen ympärillä vaihtelevat 50–80 km/h välillä. Seututien 786 rajoitus on paikoin 100 km/h. Hankealueen sisäisen tiestön nopeusrajoitukset vaihtelevat 40–80 km/h välillä. (Väylävirasto 2023)



Kuva 13-2. Liikennemäärät (keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) hankealueen läheisillä tieosuuksilla vuonna 2020. Suluissa on esitetty raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät. (Väylävirasto 2021).

Hankealuetta lähin satama sijaitsee Kalajoella noin 30 kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimaosien kuljetuksessa voidaan hyödyntää tarvittaessa muitakin lähialueen satamia, kuten Raahan tai Kokkolan satamaa, jotka sijaitsevat noin 50 ja 90 kilometrin etäisyydellä.

Hankealueen sisäinen tiestö ja huoltoreitit tuulivoimaloille tarkentuvat hankkeen edetessä. Nykyistä tieverkostoa kuitenkin hyödynnetään niin pitkälle kuin mahdollista. Hankealueen tiesuunnitelma valmistuu YVA-arviointiselostusvaiheessa.

Sähkönsiirronvaihtoehto 1 ylittää seututien 787. Sähkönsiirronvaihtoehto 2A ylittää seututien 786, yhdystien 7890 ja yhdystien 18241 kolmesti. Sähkönsiirronvaihtoehto 2B ylittää seututien 786, yhdystien 18217 sekä yhdystien 7890.



### 13.1.2 Raideliikenne

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu rautatieliikennettä. Ylivieskan ja Oulaisten välinen rataosuus sijoittuu noin 5,6 kilometrin etäisyydelle hankealueesta kaakkoon. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot 1, 2A ja 2B eivät ylitä rataa ja sijoittuvat lähimmillään yli 12 kilometrin etäisyydelle rautatieverkosta.

### 13.1.3 Lentoliikenne

Hankealueen lähimmät lentoasemat ovat Oulunsalon lentoasema, joka sijaitsee noin 84 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta koilliseen sekä Kokkola-Pietarsaari lentoasema, joka sijoittuu hankealueesta lounaaseen noin 85 kilometrin etäisyydelle. Hankealue ja sähkönsiirron vaihtoehdot eivät sijoitu korkeusrajoitusalueille (Fintraffic 2023).

Hankealueen lähistölle sijoittuvat lentopaikat ovat Ylivieskan lentopaikka, joka sijaitsee noin 15 kilometriä hankealueesta etelään sekä Kalajoen lentopaikka noin 29 kilometriä hankealueesta länteen. Noin 38 kilometriä lounaaseen sijaitsee Kannuksen pienlentokenttä ja noin 42 kilometriä hankealueesta kaakkoon Haapaveden pienlentokenttä. (Lentopaikat.fi 2023)

## 13.2 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä hankkeen rakennusvaiheessa. Voimaloiden suurimmat osat kuljetetaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, mikä voi hetkellisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat koko hankkeen mittakaavassa lyhytaikaisia. Tuulivoimapuiston käytön aikana voimaloiden huolto vaatii ajoittaista liikkumista tuulivoima-alueella. Koska käytön aikaiset vaikutukset ovat melko vähäiset, keskitytään vaikutusten arvioinnissa rakentamisen aikaiseen liikenteeseen. Purkamisen aikaiset vaikutukset ovat rinnastettavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Hankkeen tiesuunnitelman laatimisessa huomioidaan Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen (2023). Ohjeeseen on koottu palo- ja henkilöturvallisuuteen liittyviä huomioitavia asioita kuten, että tuulivoimapuisto tulee suunnitella saavutettavaksi kahdesta suunnasta eli hankealueen tulisi olla läpiajettava.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi esimerkiksi pudota jäätä tietyissä sääolosuhteissa. Väylävirasto on laatinut Tuulivoimaohjeen (Väylävirasto 2012) liikenteeseen aiheutuvien riskien minimoimiseksi. Tuulivoimaohjeessa on annettu suositukset tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyyksistä maanteihin ja niiden sijoittumisesta suhteessa kuljettajan näkökenttään. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan suositukset maanteihin. Erikoiskuljetusvaihtoehtojen suunnittelussa huomioidaan Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun tuulivoimakaavojen alueilla (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022). Lisäksi Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus on laatinut raportin Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023).

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta arvioidaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentokenttiin ja ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin. Hankkeella on puoltava lentoestelausunto.

Myös hankkeen sähköverkkoon liittämisen vaikutukset liikenteelle arvioidaan. Voimajohdot tulee toteuttaa liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) ja Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjeen mukaisesti (Väylävirasto 2018a) sekä Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Väylävirasto 2018b) noudattaen. Voimajohdolla ei ohjeiden mukaan toteutettuna ole vaikutuksia liikenteeseen.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia liikenteeseen arvioidaan sanallisena asiantuntija-arviona tarkastelemalla hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksissa, mukaan lukien maa-aineskuljetukset, ja toiminnan aikaisissa huoltotöissä käytettäviä reittejä. Työssä arvioidaan

hankkeen vaikutuksia lähialueiden teiden **liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen**. Arviointiselostuksessa kuvataan alustavat rakentamisen aikaiset kuljetusreitit ja hankealueella kunnostettavat ja rakennettavat tiet. Tarkastelussa huomioidaan toiminnan päätymisen jälkeiset vaikutukset liikenteeseen. Tarkastelualueena ovat hankealueelle suunnitellut tiet. Arvioinnin suorittaa liikennevaikutusten arviointiin perehtynyt asiantuntija.

## 14 MELU

### 14.1 Nykytila

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja pieneltä osin maanviljelykäytössä, joten alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Pienimuotoista melua voivat aiheuttaa alueella satunnaisesti tehtävät maa- ja metsätaloustyöt. Myös alueella sijaitsevien ja aluetta ympäröivien teiden liikenteestä voi aiheutua paikallista ja vähäistä meluhaittaa. Lisäksi hankealueen lounaispuolelle sijoittuu Someronkylän ampumarata (4 km) ja hankealueesta koilliseen Säkkinieitin ampumarata (6 km), joista voi aiheutua satunnaista melua päiväaikana alueen ympäristöön. Edellä mainittujen toimintojen aiheuttama melu on luonteeltaan erilaista tuulivoimameluun verrattuna.

### 14.2 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimahankkeen meluvaikutuksia arvioidaan YVA-selostusvaiheessa sekä laskennallisin menetelmin ylärajatarkasteluna että asiantuntijatyönä (mm. rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikaiset vaikutukset). Arvioinnissa hyödynnetään kansallista ohjetta YM 2/2014 tuulivoimamelun mallintamiseksi (Ympäristöministeriö 2014). Voimajohdon meluvaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä rakentamisen sekä koronamelun vaikutusten selvittämiseksi.

Tuulivoimapuiston käytönaikaisen melun leviämislaskennat tehdään SoundPlan-ohjelmistolla vakiomeluvyöhykkeiden määrittämiseksi 3D-digitaalikäytöympäristöön sekä lähimpiin yksittäisiin reseptoripisteisiin. Mallinnuksessa huomioidaan mahdollinen voimaloiden ja altistuvien kohteiden välisen korkeuseron aiheuttama lisäys äänipäästöön. Tarkistus tehdään voimalakohtaisesti. Mallinnus tehdään tuulivoimaloiden maksimimäärälle suurimmalla mahdollisella luvitettavalla äänitehotasolla. Laskenta-algoritmina käytetään ISO 9613-2 mukaista menettelyä (Ympäristöministeriö 2014).

Pientaajuisen melun mallinnus tehdään erikseen lähimpiin altistuviin kohteisiin ensin arvioimalla pientaajuisen melun osuus talon ulkopuolella ja sen jälkeen arvioimalla sen osuus rakennuksen sisäpuolella. Pientaajuisen melun laskennassa hyödynnetään kansallista ohjetta (Ympäristöministeriö 2014) sekä uusimpia pientalojen rakennusten äänierityksen tilastollisia arvoja (Keränen ym. 2017 ja 2019).

Mallinnettuja ulkomelun leviämisen laskentatuloksia vertaillaan alueen nykyiseen taustamelutilanteeseen (esimerkiksi tieliikennemelu) sekä tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista annetun asetuksen 1107/2015 mukaisiin ohjearvoihin. Sisätiloissa käytetään sosiaali- ja terveysministeriön (2015) asumisterveysasetuksen 545/2015 sisältövaatimukseen pohjautuen asetuksen taajuuspainottamattomia tunnin keskiäänitasoon  $L_{Aeq, 1 h}$  perustuvia pientaajuisen melun toimenpiderajoja.

Selvityksessä arvioidaan melun vaikutuksia ihmisiin sekä melun luonnetta suhteessa valitsevaan äänimaisemaan. Selvityksessä tuodaan esiin myös tuulivoimapuistojen melun torjuntamenetelmiä ja melun vaimennusmahdollisuuksia yksittäisten tuulivoimaloiden osalta.

Arvioinnin suorittaa meluvaikutuksiin ja -mallinnukseen perehtynyt kokenut asiantuntija.

## **15 VÄLKE**

### **15.1 Nykytila**

Hankealue sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita sekä luonnonsuojelualueita. Hankealueelle ei nykyisellään sijoitu toimintaa, josta aiheutuisi vastaavaa väkettä kuin tuulivoimaloista. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu kuitenkin useampia tuulivoimahankkeita, jotka ovat eri suunnitteluvaiheissa.

### **15.2 Vaikutusten arviointi**

Tuulivoimahankkeen aiheuttaman väkkeen eli varjon vilkkumisen vaikutuksia arvioidaan mallintamalla käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä laskentamallia ja ohjelmistoa. Mallinnus ottaa huomioon voimaloiden sijainnit ja dimensiot, tuulivoimapuiston voimaloiden aiheuttaman väkkeen yhteisvaikutuksen, maaston muodot ja auringonpaisteen eri kellon- ja vuodenaikoina. Mallinnuksessa ei yleensä huomioida puustoa, koska esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa puuston väkettä rajoittavaa vaikutusta. Tarvittaessa puuston näkyvyyttä rajoittava vaikutus voidaan mallintaa käyttäen Luonnonvarakeskuksen Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVM) kartta-aineistoa (2019).

Mallinnuksen tuloksena saadaan tieto väkkeen vaikutusalueesta, ajoittumisesta ja kestosta. Väike mallinnetaan sekä teoreettisena maksimivaikutuksena että todennäköisenä tilanteena, joka huomioi auringonpaisteen ja tuulen suunnan todennäköisyydet. Vuotuinen väikeaika ja suurin päiväkohtainen väikeaika lähimpien asuntojen kohdilla esitetään taulukkona sekä teoreettiselle maksivälkeelle että todennäköiselle väikeelle. Vuotuinen todennäköinen väikeaika esitetään myös karttakuvina.

Välkevaikutuksista kirjoitetaan erillisselvitys, joka sisältää menetelmän ja sen epävarmuuksien kuvauksen, mallinnuksen tulokset ja vaikutusten arvioinnin lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin. Keskeiset mallinnustulokset ja vaikutusarvio esitetään tiivistetysti YVA-selostuksessa. Vaikutusten arvioinnissa mallinnusten tuloksia verrataan Ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaan (2016b) mukaisesti muissa maissa käytössä oleviin ohje- ja raja-arvoihin. Arvioinnin suorittaa välkevaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

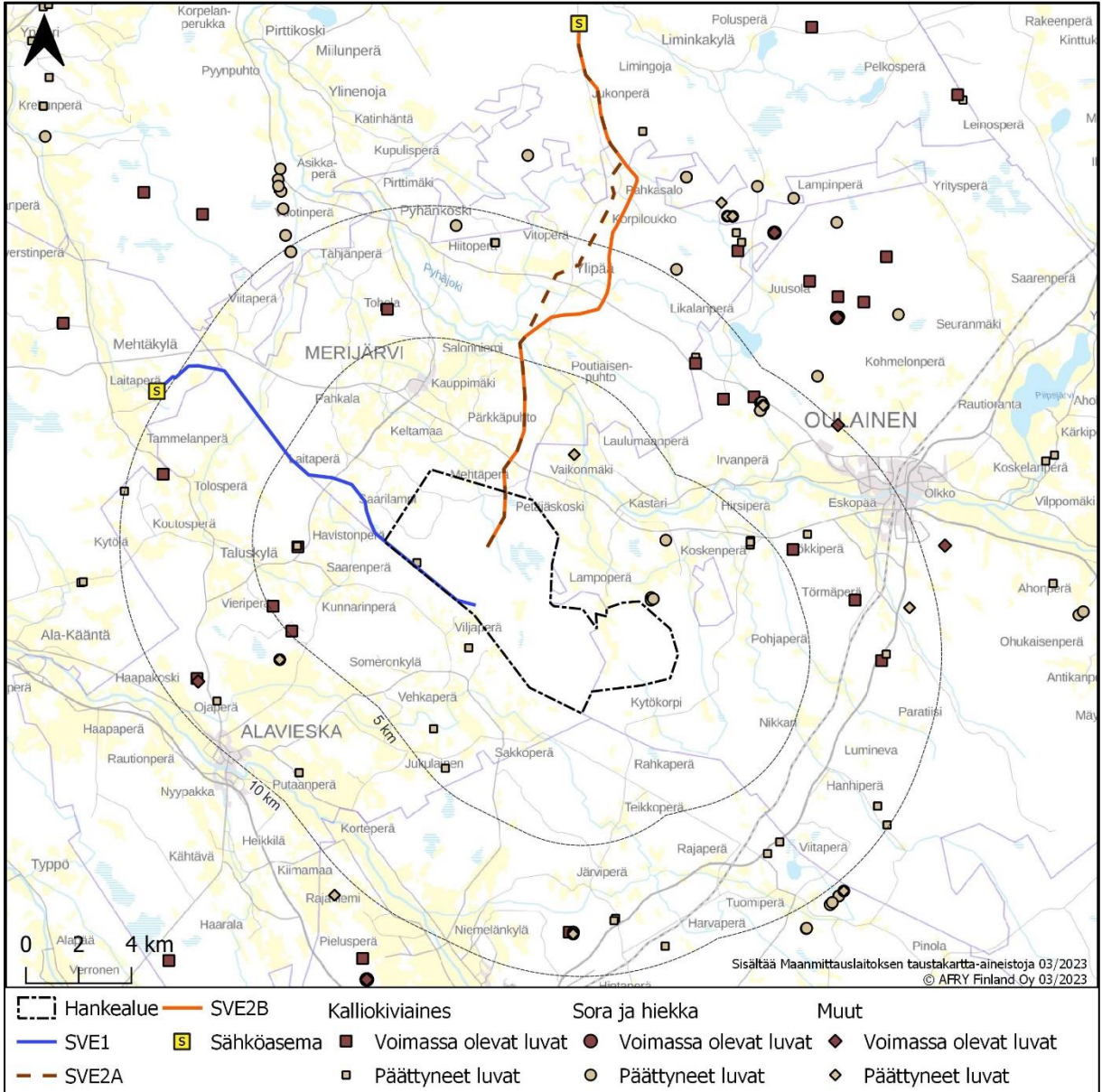
## **16 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN**

### **16.1 Nykytila**

Hankealue sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle. Hankealueelle sijoittuu myös muutamia peltoalueita sekä luonnonsuojelualueita. Tarkemmin hankealueen luonnon nykytilaa on kuvattu luvussa 11.

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia maa-ainesten ottolupia (Kuva 16-1). Hankealueen läheisyyteen kuitenkin sijoittuu useampia maa-ainestenottoon soveltuvia alueita SYKEN Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvaranto -karttapalvelun perustella. (Suomen ympäristökeskus 2023f)

Hankealueella ei ole voimassa olevia malminetsintä lupahakemuksia tai -valtauksia.



Kuva 16-1. Hankealueen lähiympäristön kalliokiviaineen, soran, hiekan ja muiden maa-ainesten ottoluvat (Syke 2023f).

## 16.2 Vaikutusten arviointi

YVA-selostuksessa kuvataan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset, joita voi aiheutua sekä **luonnonvarojen käytöstä** että **käytön estymisestä**. Luonnonvarojen estymisellä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että tuulivoimapuiston rakentamisesta johtuen maa- ja metsäalaa poistuu metsätalouden käytöstä. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tarkastellaan muun muassa syntyvän mahdollisen louhittavan materiaalin hyödyntämistä sekä hankkeen toteutuksessa tarvittavien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla. Hankkeen toteutuksessa tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään lähtökohtaisesti ottamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen elinkaaren ajalta, jolloin myös arvioinnissa huomioidaan myös materiaalien kierrätysmahdollisuudet.

Arviointi tehdään asiantuntija-arviona ja se pohjautuu olemassa olevaan ja YVA-menettelyn aikana tuotettuun aineistoon. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan sekä tuulivoima- että sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueelta.



## 17 TURVALLISUUS

### 17.1 Nykytila

Puolustusvoimilla on ilmapalvontatutkia ja muita sensoreita, joiden avulla valvotaan Suomen alueellista koskemattomuutta. Tutkia on sekä kiinteitä että siirrettäviä, jotka on sijoitettu eri puolille Suomea. (Puolustusvoimat 2023) Lisäksi Ilmatieteen laitoksella on yhteensä 11 säätutkaa (Ilmatieteen laitos 2023), joista lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä, noin 100 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen.

Viestintäyhteyksistä Suomessa vastaa DNA, Elisa ja Telia. Lisäksi Erillisverkot turvaa yhteiskunnan kriittistä viestintää. DNA:n kuuluvuuskartan mukaan 4G-verkko kattaa koko hankealueen (DNA 2023). Elisan kuuluvuuskartan mukaan hankealue sijoittuu pääosin 4G-verkon alueelle sekä osin 5G-verkon alueelle (Elisa Oyj 2023). Telian kuuluvuuskartan mukaan hankealue sijoittuu osin 2G, 3G, 4G ja 5G-verkkojen alueelle (Telia 2023). Digita toimii Suomessa antennitelevisiion verkko-operaattorina sekä tuottaa digitaalisen infrastruktuurin palveluja (Digita 2023). Erillisverkkojen lausuntomenettely on osa Puolustusvoimien lausuntopyyntöä, ja sen yhteydessä huomioidaan hankkeen vaikutukset Erillisverkkojen viestintäyhteyksiin.

### 17.2 Vaikutusten arviointi

Kettukankaan tuulivoimahankkeessa turvallisuutta käsitellään kahdella tasolla:

- arvioidaan hanketta **yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden** näkökulmasta ja
- selvitetään hankkeen aiheuttamia **paikallisia turvallisuusriskejä** tuulivoima-  
puiston ja sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusalueella.

Kokonaisturvallisuus on suomalaisen yhteiskunnan elintärkeistä toiminnoista huolehtimista, johon osallistuvat kaikki yhteiskunnan toimijat eli viranomaiset, elinkeinoelämä, järjestöt ja kansalaiset (Turvallisuuskomitea 2022). Merkittävimmät kokonaisturvallisuuden osatekijät (Valtioneuvosto 2017), joihin Kettukankaan tuulivoimahankkeella on tunnistettu olevan vaikutuksia ovat:

- **Energiahuolto**, joka sisältää energiantuotannon, siirron ja jakelun. Sähkö on useiden yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen perusedellytys, joten vakavat häiriöt energiahuollossa ovat keskeinen uhka kokonaisturvallisuudelle. Turvallisuustilanteen ja energiamarkkinoiden suuret muutokset Euroopassa ovat tuoneet voima-  
huollon uudella tavalla valokeilaan Suomessa.
- **Puolustusvoimien toiminta**. Puolustusvoimat valvoo normaalioloissa Suomen alueellista koskemattomuutta ja osallistuu muun muassa pelastustoimintaan.
- Ilmatieteen laitoksen tuottamat **sää tiedot** erityisesti viranomaisille, kriittisen infrastruktuurin ylläpitäjille ja elinkeinoelämälle.
- Kriittiset **viestintäverkot**, joita ovat koti- ja ulkomaan tietoliikenneyhteydet ja matkaviestinverkko. Toimivat puhelin- ja tietoverkot sekä antenni-tv- ja radioyhteydet mahdollistavat kriisitilanteessa kansalaisille viranomaisten viestinnän vastaanottamisen.
- **Liikennepalvelut**, kuten ilmailutoiminta.

Paikallisen tason turvallisuusriskit voivat aiheutua ihmisen toiminnasta, kuten rakentamisesta, tai luonnonilmiöistä, esimerkiksi tulvista ja myrskyistä. Tuulivoimahankkeissa tunnistettuja turvallisuusriskejä, jotka koskevat osin myös voimajohtohankkeita ovat

- kuljetusten vaikutukset liikenneturvallisuuteen,
- kemikaalivuoto,
- talviaikainen jään irtoaminen tuulivoimalasta,
- osan tippuminen tuulivoimalasta,
- sähköturvallisuus (sisältäen paloturvallisuuden) ja

- sään ääri-ilmiöiden aiheuttamat turvallisuusriskit.

Hankkeen vaikutuksia kokonaisturvallisuuteen käsitellään tuulivoimapuiston kohdalla arvioimalla vaikutuksia edellä mainittuihin tekijöihin. Voimajohdon osalta on tunnistettu energiahuoltoon liittyviä vaikutuksia. Arviointi perustuu kirjallisuuslähteisiin, erityisesti yhteiskunnan turvallisuusstrategiaan (Valtioneuvosto 2017), joka kokoaa yhteen toimintamallin ja perusperiaatteita kokonaisturvallisuuden takaamiseksi ja eri uhkakuviin varautumiseksi. Lisäksi hyödynnetään YVA-ohjelmavaiheen lausuntoja.

Tuulivoimapuiston suunnittelun aikana selvitetään Puolustusvoimilta hankkeen vaikutukset sotilasilmailuun sekä Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn sekä muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Hankevastaava on pyytänyt suunnitellusta tuulivoimapuistosta lausuntoa Puolustusvoimilta, jonka hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto.

Kokonaisturvallisuuden merkittävimpien osatekijöiden tarkastelussa on tunnistettu hankkeen mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin, jotka myös arvioidaan. Arvioinnissa käytetään YVA-ohjelmavaiheen lausuntoja esimerkiksi Digita Oy:ltä ja Ilmatieteen laitokselta.

Kettukankaan tuulivoimahankkeesta tiedotetaan ennen rakentamista Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen mukaisesti alueen radiolinkkien käyttäjiä: muun muassa alueen pelastuslaitoksia, matkapuhelinoperaattoreita ja sähköyhtiöitä.

Vaikutuksia liikenneturvallisuuteen arvioidaan YVA-selostuksen liikenneosiossa.

Paikallisia turvallisuusriskejä arvioidaan kirjallisuuslähteisiin perustuen. Vaikutusarvioinnissa käsitellään häiriötilanteen seurauksia, vakavuutta ja todennäköisyyttä. Lisäksi esitetään tapoja varautua ja ennaltaehkäistä häiriötilanne. Arvioinnin suorittaa turvallisuusvaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## **18 TOIMINNAN PÄÄTTYMISEN JÄLKEISET VAIKUTUKSET**

Tuulivoimaloiden käyttöikä on tavallisesti ollut noin 20 vuotta, mutta käyttöiät ovat kasvaneet 35 vuoteen. Tulevaisuudessa käyttöiät ovat mahdollisesti jopa 35–40 vuotta. Tarvittaessa voimaloiden käyttöikä on mahdollista pidentää uusimalla niiden laitteistoja ja komponentteja. Kettukankaan tuulivoimaloiden käyttöikä arvioidaan olevan 35 vuotta, jota voi olla mahdollista pidentää. Tuulivoimalat puretaan niiden toiminnan lopettamisen jälkeen ja voimalaosat kuljetetaan pois alueelta. Voimalaperustukset tyypillisesti maise- moidaan, jolloin niiden pintakerros poistetaan, ja alue palautuu metsätaloukseen. Voimalaperustukset on mahdollista tarvittaessa poistaa. Voimalaperustusten purkamisessa noudetaan purkamisajankohdan lainsäädäntöä. Vaihtoehtoisesti voimalat maanvuokrasopimuksineen on mahdollista uusia.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen osalta arvioidaan, jääkö alueelle ja sen ympäristöön rakenteiden purkamisen jälkeen pysyviä tai pitkäaikaisia merkkejä sekä arvioidaan tuulivoimarakentamiseen käytettävien materiaalien kierrätettävyyttä ja jätteiden käsittelyä. Arvioinnin toteuttaa ympäristövaikutusten arvioinnin asiantuntija.

## **19 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET**

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta. Nollavaihtoehdossa rakentamisen ja toiminnan ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta samalla hankkeen positiiviset vaikutukset esimerkiksi aluetalouteen sekä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen jäävät toteutumatta.

Arviointiselostuksessa esitetään hankkeen vaikutusalueen ympäristön nykytila ja sen todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

Edellä luvuissa 6–17 on kuvattu hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristön nykytilaa eri vaikutustyyppien osalta. Mikäli Kettukankaan tuulivoimahanke ei toteudu, hankealueen ja sen lähivaikutusalueen kehitys perustuu todennäköisesti jatkossakin alueen säilymiseen rakentamattomana ja metsätalousvaltaisena alueena. Alueen luonnonoloihin ja ihmisten viihtyvyyteen voivat kuitenkin aiheuttaa vaikutuksia alueelle suunnitellut muut hankkeet, vaikka Kettukankaan tuulivoimapuistohanke ei toteutuisikaan. Arviointiselostuksessa tullaan esittämään edellistä tarkemmin, vaikutusaluekohtaisesti hankkeen vaikutusalueen ympäristön nykytila ja sen todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

## 20 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Hankealueen lähiympäristön muut hankkeet tunnistetaan ja kuvataan. Hankkeen toiminnasta ja muista alueen toiminnoista aiheutuvia yhteisvaikutuksia ympäristöön tarkastellaan, erityisesti hankkeen mahdolliset yhteisvaikutukset muiden lähiympäristön tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan. Arviointi toteutetaan hyödyntämällä sen hetkistä saatavilla olevaa tietoa eri hankkeiden vaikutuksista. Yhteisvaikutusten tarkastelussa voidaan hyödyntää muun muassa hankkeiden eri vaikutustyyppien vaikutusalue-rajauksia ja verrata niitä ympäröivien hankkeiden vaikutusalue-rajauksiin. Lähiympäristön tuulivoimahankkeet ja muut hankkeet on esitetty luvussa 2.4. Hankelistaus ja -tilanne päivitetään YVA-selostukseen.

Erityisesti yhteisvaikutuksia on jo ennalta tunnistettu kohdistuvan ihmisiin, maisemaan ja luontoon, sillä Kettukankaan tuulivoimahanke ja muut lähiympäristön hankkeet toteutuessaan muokkaavat alueen maisemakuvaa ja luonnon ympäristöä. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset pohjautuvat erityisesti maisemakuvan muutokseen. Maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioidaan esimerkiksi arvokkaiden maisema- ja kulttuuriympäristökohteiden osalta ja luontoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia ekologisten yhteyksien näkökulmasta.

Vaikutusten arviointi suoritetaan asiantuntijatyönä.

## 21 HAITTOJEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana selvitetään ja esitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia esimerkiksi maankäyttöön, ihmisiin, maisemaan ja luontoon.

Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi. Seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- Selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- Selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- Selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- Käynnistää tarvittavat toimet, mikäli ennakoimattomia, merkittäviä haittoja esiintyy

## LÄHDELUETTELO

- BirdLife Suomi ry. 2023.** Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>
- Digita. 2023.** Digita yhtiönä. <https://www.digita.fi/digita-oy/>
- DNA. 2023.** Kuuluvuuskartta. <https://www.dna.fi/5g#kuuluvuuskartta>
- Elisa Oyj. 2023.** Kuuluvuuskartta. <https://elisa.fi/kuuluvuus/>
- Energiateollisuus ry. 2022.** Sähkötilastot. <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot>
- Eräluvaf.fi. 2023.** Maastoliikenne. Moottorikelkkailureitit ja -urat. <https://www.eraluvat.fi/maastoliikenne/moottorikelkkailureitit-ja-urat.html>
- EU 2018/2001.** Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>
- Fingrid Oyj. 2020.** Ohje kaavoitukseen -esite. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf/>
- Fingrid Oyj. 2023.** Fingridin karttapalvelut. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/karttapalvelut/>
- Fintraffic. 2023.** Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona. <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>
- GTK. 2023a.** Maankamara-karttapalvelu. <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>
- GTK. 2023b.** Happamat sulfaattimaat. <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/>
- Heikkinen S, Kojola I, Mäntyniemi S. 2023.** Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-638-2>
- Häikiö, J. ja Herranen, T. 2004.** Merijärvellä tutkitut suot ja niiden turvevarat, Osa 1. Geologian tutkimuskeskus, Turvetutkimusraportti 349, 45 sivua, 29 kuvaa, 1 taulukko ja 4 liitettä.
- Ilmasto-opas. 2022.** Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa> 27.3.2023
- Ilmatieteen laitos. 2022.** Sää tiedot, Ylivieskan lentokenttä. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>
- Ilmatieteen laitos. 2023.** Suomen tutkaverkko. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>
- Keränen J., Hakala J. & Hongisto, V. 2017.** Pientalojen äänieristävyys ympäristömelua vastaan taajuuksilla 5–5000 Hz – infraäänitutkimus. Turun ammattikorkeakoulu, sisäympäristön tutkimusryhmä, Turku 2017. Akustiikkapäivät 2017, materiaali.
- Keränen, J., Hakala J. & Hongisto, V. 2019.** The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, Building and Environment 156, 2019.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.
- Lehtinen M., Nurmi P. ja Rämö T. (toim.). 1998.** Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry., 375 s.
- Lentopaikat.fi. 2023.** Suomen lentopaikat. [https://lentopaikat.fi/?doing\\_wp\\_cron=1678711488.8630259037017822265625](https://lentopaikat.fi/?doing_wp_cron=1678711488.8630259037017822265625)



**Luonnonvarakeskus (LUKE). 2019.** Paikkatietoikkuna. Kasvupaikan päätyyppitiedot. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

**Luonnonvarakeskus (LUKE). 2023.** Suurpetojen havaintokartta. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>. Viitattu 15.3.2023.

**Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020.** Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities. 2020:34. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162329/VNTEAS\\_2020\\_34.pdf](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162329/VNTEAS_2020_34.pdf)

**Marttunen, M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T. P., Luodemäki S., Mustajoki J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius E., Vartia M., Vehmas A. & Vienonen S. 2015.** Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperiahankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

**Metsäntutkimuslaitos (Metla) 2017.** Valtakunnan metsien monilähteisen inventoinnin kartta-aineisto 2017. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?lang=fi&metadata=669b7726-8feb-4745-b22c-fe7b42a08668>

**Museovirasto. 2023a.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)

**Museovirasto. 2023b.** Rakennusperintö. [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r\\_default.aspx](https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx)

**Museovirasto. 2023c.** Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot. <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristo-en-paikkatietoaineistot>

**Mäkelä, K. & Salo, P. 2021.** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.

**Nieminen, M. ja Ahola, A. (toim.) 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017. Ympäristöministeriö, Helsinki. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79301/SY\\_1\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79301/SY_1_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. 2022.** Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan\\_ ja\\_Kainuun\\_liikennoitavyys\\_selvitys\\_30.9.2022.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ ja_Kainuun_liikennoitavyys_selvitys_30.9.2022.pdf)

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. 2023.** Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/23. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-121-8>

**Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021a.** Maakuntaohjelma 2022–2025. [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL\\_maakuntaohjelma\\_2022-2025\\_WEB-2.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_maakuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf)

**Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021b.** Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>

**Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021c.** Energia- ja ilmastovaihe maakuntakaava vireillä, kaavoituksen eteneminen. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>

**Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021d.** Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke, Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys.

<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosysteempalveluselvitys-liitteinen.pdf>

**Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022.** Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta. [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP maakuntakaavayhdistelma\\_www18052022.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP_maakuntakaavayhdistelma_www18052022.pdf)

**Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023.** Maakuntakaavoitus. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/>

**Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys (PPLY). 2023.** Maakunnallisesti tärkeät lintualueet. Paikkatietoaineisto. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>

**Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos. 2023.** Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen. <https://pelastustoimi.fi/documents/25266713/144482759/Pohjois-Pohjanmaan+pelastuslaitos,+Tuulivoimaohje+v1.0+23.2.2023.pdf/ed12f745-7af4-470f-7e6e-9f083ce44355/Pohjois-Pohjanmaan+pelastuslaitos,+Tuulivoimaohje+v1.0+23.2.2023.pdf?t=1677753310390>

**Puolustusvoimat. 2023.** Ilmavalvontatutkat ovat alueellisen koskemattomuuden valvonnan perustyökaluja. <https://ilmavoimat.fi/ilmavalvontatutkat>

**Sosiaali- ja terveysministeriö 1999.** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

**Sosiaali- ja terveysministeriö. 2015.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

**STUK (Säteilyturvakeskus) 2023.** Sähkönsiirto- ja jakelu. <https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot>

**Suomen Lajitietokeskus. 2023.** Tietokantaote 13.3.2023. <https://laji.fi/>

**Suomen lepakkotieteellinen yhdistys (SLTY). 2012.** Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. [https://metsanen.com/wp-content/uploads/2022/03/SLTY lepakkokartoitusohjeet\\_muokkaus\\_2012\\_12.pdf](https://metsanen.com/wp-content/uploads/2022/03/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_muokkaus_2012_12.pdf)

**Suomen metsäkeskus. 2022.** Avoin metsätieto. Paikkatietoaineistot. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. <https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot>

**Suomen tuuliatlas. 2023.** Tuuliatlas. Ilmatieteen laitos. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

**Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2023.** Tuulivoima Suomessa 2022. [https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima\\_vuositilastot\\_2022.pdf](https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2022.pdf). Viitattu 20.1.2023.

**SYKE (Suomen ympäristökeskus). 2019.** Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2019. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/monilahteen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2019>

**SYKE (Suomen ympäristökeskus). 2023.** Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avoingtieto>

- a) Ympäristökarttapalvelu Karpalo: YKR-aineisto 2022. [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)
- b) Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä
- c) Vesikartta / SYKE ja ELY-keskukset
- d) Purohelmi-hankkeen aineisto pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta

- <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=837702248ed343498cd4ace9988a8f72&extent=15.9073,60.787,43.4411,67.3714>
- e) Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET
- f) Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot  
<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>

**Telia. 2023.** Kuuluvuuskartta.

<https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta?intcmp=5g-verkko-kuuluvuuskartta>

**Tilastokeskus. 2023.** Kuntien avainluvut.

<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html>

**Toivanen & Lehtiniemi. 2023.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, Helsinki. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>**Traficom. 2020.** Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittäykseen.

[https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittäykseen\\_07SEP2020.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmittäykseen_07SEP2020.pdf)

**Turvallisuuskomitea. 2022.** Kokonaisturvallisuus. <https://turvallisuuskomitea.fi/>**Työ- ja elinkeinoministeriö. 2017a.** Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 4/2017.

[http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul\\_4\\_2017\\_verkko\\_julkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkko_julkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Työ- ja elinkeinoministeriö. 2017b.** Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. Energia. 28/2017.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80067>

**Työ- ja elinkeinoministeriö. 2020.** Energia- ja ilmastostrategia.

<https://tem.fi/energia-ja-ilmastostrategia>

**Valtioneuvosto. 2017.** Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. Valtioneuvoston periaatepäätös. Turvallisuuskomitea. ISBN 978-951-25-2959-9 (pdf).

[https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/YTS\\_2017\\_suomi.pdf](https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/YTS_2017_suomi.pdf)

**Valtioneuvosto. 2020.** Reilulla siirtymällä kohti hiilineutraalia Suomea - tiekartta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi 3.2.2020.

<https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/20764082/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf/1f1dfbea-f623-9197-5352-23a7f1b83703/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf>

**Vieralajit.fi 2023.** <https://vieraslajit.fi/>**Väre, S. ja Krisp, J. 2005.** Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Ympäristöministeriö, Suomen Ympäristö 780.**Väylävirasto. 2012.** Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

[https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo\\_2012-08\\_tuulivoimalaohje\\_web.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf)

**Väylävirasto. 2018a.** Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. <https://www.doria.fi/handle/10024/163206>**Väylävirasto. 2018b.** Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018.

[https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm\\_2018\\_tiealueen\\_johdot\\_web.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf)

f

**Väylävirasto. 2023.** Suomen Väylät. <https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/suomen-vaylat/?lang=fi>

**Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. 2017a.** Happamoittavat päästöt ilmaan – Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilman\\_epapuhtaudet/Happamoittavat\\_paastot\\_ilmaan\\_EtelaPohj\(29112\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilman_epapuhtaudet/Happamoittavat_paastot_ilmaan_EtelaPohj(29112))

**Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. 2017b.** Hiukkaspäästöt – Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilman\\_epapuhtaudet/Hiukkaspäästöt\\_EtelaPohjanmaa\\_Pohjanmaa\(29113\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilman_epapuhtaudet/Hiukkaspäästöt_EtelaPohjanmaa_Pohjanmaa(29113))

**Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. 2018.** Natura 2000 tietolomake. FI1002011 Ryökönkangas. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1002011.pdf>

**Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. 2019.** Ilmanlaatua seurataan – Pohjois-Pohjanmaa. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilman\\_epapuhtaudet/Ilmanlaatua\\_seurataan\\_PohjoisPohjanmaa\(29122\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilman_epapuhtaudet/Ilmanlaatua_seurataan_PohjoisPohjanmaa(29122))

**Ympäristöhallinto. 2021.** Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat\\_maisemaalueet](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet)

**Ympäristöministeriö. 1992.** Maisemanhoito, maisema-alueyöryhmän mietintö 1. Mietintö 66/1992. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082>

**Ympäristöministeriö. 2014.** Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.

**Ympäristöministeriö. 2016a.** Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 6/2016. 24 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4>

**Ympäristöministeriö. 2016b.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>

**Ympäristöministeriö. 2020a.** Ilmastonmuutoksen hillitseminen. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>

**Ympäristöministeriö. 2020b.** Euroopan unionin ilmastopolitiikka. <https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka>

Internet-lähteet on tarkastettu 12.4.-21.4.2023 välisenä aikana, ellei toisin ole mainittu.